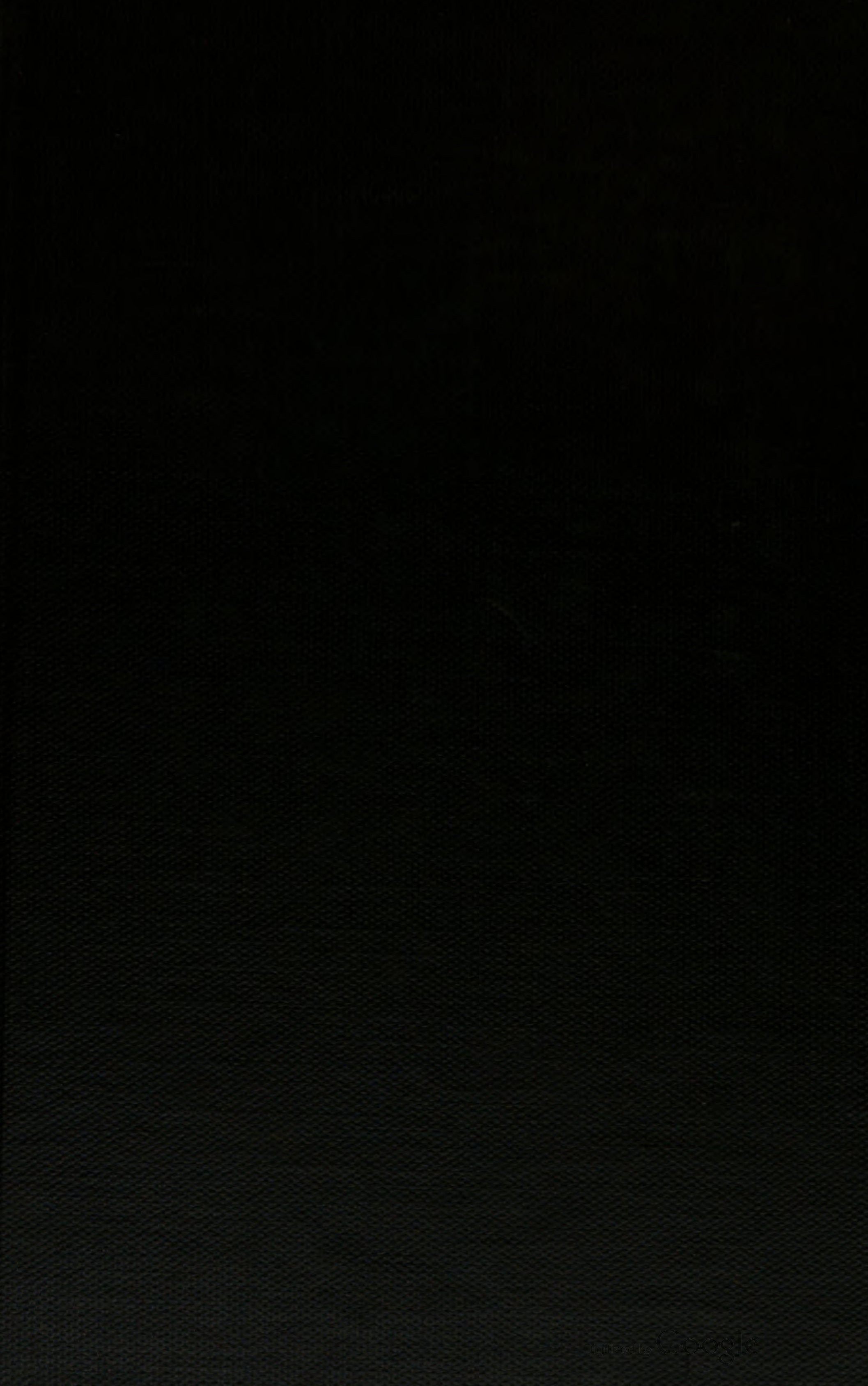
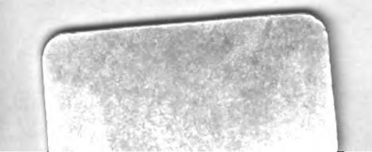




JAHRESBERICHTE

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

DER

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

IN VERBINDUNG MIT

PROF. CHR. AEBY IN BERN, PROF. K. BARDELEBEN IN JENA, PROF. BIZZOZERO IN TURIN, DR. CHR. BOHR IN KOPENHAGEN, DR. BORN IN BRESLAU, PROF. E. DRECHSEL IN LEIPZIG, DR. A. EWALD IN HEIDELBERG, PROF. L. HERMANN IN ZÜRICH, PROF. HOYER IN WARSCHAU, PROF. J. KOLLMANN IN BASEL, DR. FR. KÜSTER IN LEIPZIG, DR. MAYZEL UND PROF. NAWROCKI IN WARSCHAU, PROF. PANUM IN KOPENHAGEN, PROF. G. RETZIUS IN STOCKHOLM, DR. ROUX IN BRESLAU

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. FR. HOFMANN, UND DR. G. SCHWALBE,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT LEIPZIG PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT KÖNIGSBERG.

ZEHNTER BAND.

LITERATUR 1881.

ZWEITE ABTHEILUNG: PHYSIOLOGIE.

LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1882.

Inhaltsverzeichniss.

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Nachtrag zur Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

III. Sinnesorgane.

Referent: Dr. F. Küster.

Zweite Abtheilung.

Physiologie.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1881.

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines.

1) *Beaunis, H.*, Nouveaux éléments de physiologie humaine. 2. édition. 3. partie. gr. 8. Paris, Baillière et fils.
2) *Edwards, H. M.*, Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. Tome 14 (dernier). 8. Paris, Masson.
3) *Hermann, L.*, Kurzes Lehrbuch der Physiologie. 7. gänzlich neu verfasste Auflage. 8. 486 Stn. Berlin, Hirchwald.
4) *Foster, M.*, Lehrbuch der Physiologie. Deutsch v. N. Kleinenberg. Heidelberg.
5) *Hermann, L.*, Handbuch der Physiologie. Leipzig, F. C. W. Vogel. V. Bd. 2. Thl. Aufsaugung, Lymphbildung, Assimilation von *W. v. Wittich*. Bewegung der Verdauungs-, Absonderungs- und Fortpflanzungsapparate mit Anhang über glatte Muskeln von *Sigm. Mayer*.
6) *Dasselbe*, VI. Bd. 1. Theil. Physiologie des allgemeinen Stoffwechsels und der Ernährung von *C. v. Voit*.
7) *Dasselbe*, VI. Bd. 2. Theil. Physiologie der Zeugung von *V. Hensen*.
8) *Huxley's, T. H.*, Leitfaden f. praktische Biologie. Mit Bewilligung d. Verf. in das Deutsche übertr. v. *Osk. Thamhayn*. gr. 8. Stuttgart, Enke.
9) *Derselbe*, Grundzüge der Physiologie. Mit Bewilligung d. Verf. hrsg. v. J. Rosenthal. 2. Aufl. Mit Titelbild u. zahlr. Holzschn. 8. Leipzig, L. Voss.
10) *Landois, L.*, Lehrbuch der Physiologie des Menschen einschliessl. der Histologie und mikroskop. Anatomie. 2. Aufl. Mit 206 Holzschn. 2. Hälfte. gr. 8. Wien, Urban & Schw.
11) *Oeuvre* (l) *de Claude Bernard*. Introduction par Matthias Duval. 8. Avec portrait. Paris, J. B. Baillière.

---

12) *du Bois-Raymond, E.*, Ueber die Uebung. Rede. gr. 8. Berlin, Hirschwald.
13) *Bericht* über die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner internationalen Ausstellung i. J. 1876, hrsg. v. A. W. Hofmann. Mit zahlr. Holzst. 2. (Schluss-) Abth. gr. 8. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
14) *Maxwell, J. C.*, Substanz und Bewegung. Ins Deutsche übers. v. *Ernst v. Fleischl*. Mit Holzst. 2. Abdr. 12. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
15) *Vierordt, Herm.*, Das Gehen d. Menschen in gesunden und kranken Zuständen, nach selbstregistrir. Methoden dargestellt. Mit 11 Taf. u. 6 Holzschn. gr. 8. Tübingen, Laupp.
16) *Schmidt, A.*, Zur Vivisectionsfrage. Vier offene Briefe an die Redaction der Zeitg. f. Stadt u. Land in Riga. gr. 8. Dorpat, Karow.

---

17) *Drechsel, E.*, Die fundamentalen Aufgaben der physiologischen Chemie. Vortrag. gr. 8. Leipzig, F. C. W. Vogel.
18) *Hoppe-Seyler, F.*, Physiolog. Chemie. 4. Theil. gr. 8. Berlin, Hirschwald.
19) *Weil, Th.*, Analytisches Hülfsbuch für physiol.-chem. Uebungen der Mediciner und Pharmaceuten. Berlin.

---

20) *Loebisch, W. F.*, Anleitung zur Harn-Analyse. Mit besond. Berücksicht. der klin. Medicin. 2. Aufl. Mit 48 Holzschn. u. 1 Farbentaf. gr. 8. Wien, Urban & Schw.
21) *Neubauer* u. *Vogel*, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. 1. Abthl. bearbeitet von *Huppert*. Wiesbaden.
22) *Mayne, R. G.* u. *J.*, A Medical Vocabulary: Being an Explanation of all Terms used in the various Departments of Medical Science and Practice. 5. ed. 8. London, Churchill.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

1.

Muskel, Nerv, electrisches Organ.

Allgemeines.

1) *Richet, Ch.*, Physiologie des muscles et des nerfs. Leçons etc. 8. 924 Stn. Paris 1882, Baillière.
2) *Nasse, O.*, Zur Anatomie und Physiologie der quergestreiften Muskelsubstanz. 8. 106 Stn. 1 Taf. Leipzig 1882, Vogel. (S. den anat. u. den chem. Theil.)

Erregbarkeit und Erregung. Leitung.

3) *Hällstén, K.*, Zur Kenntniss der mechanischen Reizung der Nerven. Archiv für (Anat. u.) Physiol. 1881. 90—104. Taf. 2 (u. Nordiskt Medicinsk Arkiv. XIII. Heft 1).
4) *Tigerstedt, R.*, En ny metod til mekanisk retning of nerver. Nordiskt medicinsk Arkiv. Bd. XIII. Heft 2. (Siehe diese Ber. physiol. Theil. 1880. S. 7.)
5) *d'Arsonval, A.*, Nouvelle méthode d'excitation électrique des nerfs et des muscles. Comptes rendus XCII. 1520—1522. (Der inducirende Vorgang wird von einem geladenen Condensator geliefert; über die vermeintlichen Vortheile dieses Verfahrens s. d. Orig.)
6) *Rosenthal, J.*, Ueber unipolare Nervenreizung und falsche Nervenreizung durch Nebenleitung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 61—65. (Den unipolaren analoge Wirkungen lassen sich auch mit statischer Electricität erreichen, z. B. Berührung mit einem geladenen Conductor, wenn man die bekannten Bedingungen herstellt.)
7) *Stricker, S.*, Das Zuckungsgesetz, nach neuen Untersuchungen dargestellt. Sitzungsbericht d. Wiener Akad. 3. Abth. LXXXIV. 7—93.

8) *van Loon van Itersen, J. W.*, Over den invloed van plaatselijke beleediging op de electrische prikkelbaarheid van hart en gewone spieren. Onderzoek. physiolog. labor. d. Utrechtsche Hoogeschool (3) VI. 197—296.

9) *Engelmann, Th. W.*, nach Versuchen von *J. W. van Loon van Itersen*, Ueber den Einfluss örtlicher Verletzungen auf die electrische Reizbarkeit der Muskeln. Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 97—137.

10) *Biedermann, W.*, Ueber die durch chemische Veränderung der Nervensubstanz bewirkten Veränderungen der polaren Erregung durch den electrischen Strom. (7. Mittheilung der Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie aus dem physiol. Instit. zu Prag.) Sitzgsber. d. Wiener Akad. 3. Abth. LXXXIII. 289—340. 2. Taf.

11) *Grützner*, Ueber die mechanische Reizung der Nerven. (Physiol. Verein zu Breslau.) Breslauer ärztl. Ztschr. 1881. Nr. 11.

12) *Valentin, G.*, Ein anschauliches Verfahren, den Einfluss eines beständigen Stromes auf die Wirkungen einer benachbarten electrisch erregten Nervenstrecke nachzuweisen. Ztschr. f. Biologie XVII. 138—157.

13) *v. Kries, J.*, und *H. Sewall*, Ueber die Summirung untermaximaler Reize in Muskeln und Nerven. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 66—77.

14) *Sewall, H.*, On the polar effects upon nerves of weak induction currents. Journ. of physiol. III. 175—180.

15) *Szpilman, J.*, und *B. Luchsinger*, Zur Beziehung von Leitungs- und Erregungsvermögen der Nervenfaser. Arch. f. d. ges. Physiol. XXIV. 347—357. (Schon nach vorläufiger Mittheilung referirt. Ber. 1880. S. 13.)

16) *Bert, P.*, e *A. Marcacci*, Comunicazione preventiva sulla distribuzione delle radici motrici nei muscoli degli arti. Sperimentale XLVIII. 356—358.

17) *Ferrier, D.*, and *G. F. Yeo*, The functional relations of the motor roots of the brachial and lumbosacral plexuses. Proceed. Roy. Soc. XXXII. 12—20. (Untersuchung der Vertheilung der motorischen Fasern der Extremitätenmuskeln auf die Wurzeln des betr. Plexus, durch electrische Reizung der einzelnen Wurzeln am Affen. Die Resultate sind von wesentlich anatomischem Interesse.)

Galvanische Eigenschaften und Erscheinungen.

18) *Neftel, W. B.*, Weitere Beiträge zur Electrolyse, insbesondere zur electrolytischen Behandlung der Geschwülste. Arch. f. pathol. Anat. LXXXVI. 67—97.

19) *Lovén, Chr.*, Zur Frage von der Natur des Strychnintetanus und der willkürlichen Muskelcontraction. Med. Centralbl. 1881. Nr. 7.

20) *Derselbe*, Om naturen af de voluntära muskelkontraktionerna. Föredrag vid 12te skandinaviska naturforskaremötet i Stockholm, 1880.

21) *Grützner, P.*, Beiträge zur allgemeinen Nervenphysiologie. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 255—281.

22) *Kühne, W.*, und *J. Steiner*, Ueber electrische Vorgänge im Sehorgane. Unters. a. d. physiol. Instit. zu Heidelberg IV. 64—168. Taf. 3, 4.

23) *Setschenow, J.*, Galvanische Erscheinungen an der cerebrospinalen Axe des Frosches. Vorläufige Mittheilung. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 281—284.

24) *Bubnoff, N.*, Zur Kenntniss der knäuelförmigen Hautdrüsen der Katze und ihrer Veränderungen während der Thätigkeit. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. microsc. Anat. XX. 109—122. Taf. 7.

25) *Ewald, A.*, Ueber den Modus der Nervenverbreitung im electrischen Organ von Torpedo und die Bedeutung desselben für die Physiologie der Entladung des Organs. Unters. a. d. physiol. Instit. zu Heidelberg IV. 1—32. (S. d. anat. Theil.)

26) *Sachs, C.*, Untersuchungen am Zitteraal, Gymnotus electricus. Nach seinem Tode bearbeitet von *E. du Bois-Reymond*. Mit zwei Abhandlungen von *G. Fritsch*. 8. XXVIII u. 446 Stn. 8 Taf. Leipzig 1881, Veit.

27) *Hermann, L.*, Neue vermeintliche Argumente für die Moleculartheorie des Muskel- und Nervenstroms. Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 483—493.

28) *du Bois-Reymond*, Ueber die bisherigen Ergebnisse der von Herrn Prof. *G. Fritsch* zur weiteren Erforschung der electrischen Organe der Fische unternommenen Reise. Monatsber. d. Berliner Akad. 1881. 1149—1164.

29) *Kunkel, A. J.*, Electrische Untersuchungen an pflanzlichen und thierischen Gebilden. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 342—379.

30) *Burdon Sanderson, J.*, On the electromotive properties of the leaf of Dionaea in the excited and unexcited states. Proceed. Roy. Soc. XXXIII. 148—151.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

31) *Smith, Meade*, Die Temperatur des gereizten Säugethiermuskels. (Physiol. Instit. Leipzig.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 105—152.

32) *Blix, M.*, Til belysning af frågan: huruvida värme omsaltes til mekaniskt arbete vid muskelkontraktionen. Upsala läkareförenings förhandlingar XVI. Heft 8.

33) *Engelmann, Th. W.*, Ueber den fasrigen Bau der contractilen Substanzen mit besonderer Berücksichtigung der glatten und doppelt schräggestreiften Muskelfasern. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 538—565. Taf. 10.

34) *Lovén, Chr.*, Ueber den Muskelton bei electrischer Reizung, sowie über einige in Zusammenhang damit stehende electrisch-acustische Erscheinungen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 363—381.

35) *Bernstein, J.*, (mit *C. Schönlein*), Telephonische Wahrnehmung der Schwankungen des Muskelstroms bei der Contraction. Sitzgsber. d. naturf. Ges. zu Halle. 1881. 8. Mai.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

36) *Merkel, Fr.*, Ueber die Contraction der quergestreiften Muskelfaser. Arch. f. microsc. Anat. XIX. 649—702. Taf. 30. (S. d. anat. Theil.)

37) *Rouget, Ch.*, Phénomènes microscopiques de la contraction musculaire. Striation transversale des fibres lisses. Comptes rendus XCII. 1446—1449.

38) *Montgomery, E.*, Zur Lehre von der Muskelcontraction. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 497—537. Taf. 9. (Enthält hauptsächlich theoretische Betrachtungen, im Wesentlichen im Sinne der vom Ref. entwickelten Anschauungen; im Auszuge nicht gut wiederzugeben.)

39) *v. Vintschgau, M.*, und *M. Dietl*, Ein Cylinder-Feder-Myographion. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 112—129. Taf. 4, 5.

40) *Jendrássik, J.*, Das selbst rangirende Fallmyographium und seine Anwendung. Separat-Ausgabe d. k. ung. Akademie d. Wissenschaften. Budapest 1881. II. S. 1—44. mit 6 Taf. (ungarisch).

41) *Valentin, G.*, Einige Bemerkungen über Beschleunigungswerthe des Verkürzungsganges der Muskeln. Ztschr. f. Biologie XVII. 157—164.

42) *Mendelssohn, M.*, Quelques recherches relatives à la mécanique du muscle. (Soc. d. Biologie, 1881. 29. Oct.) Sep.-Abdr. 5 Stn.

43) *Cash, J. Th.*, The relationship between the muscle and its contraction. Journ. of anat. and physiol. XV. 431—445. (Wird im nächsten Jahrgang referirt werden.)

Ermüdung, Absterben, Degeneration.

44) *Roth, O.*, Experimentelle Studien über die durch Ermüdung hervorgerufenen Veränderungen des Muskelgewebes. (Pathol.-anat. Instit. zu Heidelberg.)

Arch. f. pathol. Anat. LXXXV. 95—109. (Von wesentlich pathol.-anatomischem Interesse.)
45) *Mommsen, J.*, Beitrag zur Kenntniss von den Erregbarkeitsveränderungen der Nerven durch verschiedene Einflüsse, insbesondere durch „Gifte“. 1. Theil. (Physiol. Instit. zu Freiburg.) Arch. f. pathol. Anat. LXXXIII. 243—288. (Enthält in den Vorbemerkungen Versuche über das Absterben der Nerven, das Ritter-Valli'sche Gesetz etc., die im Orig. nachzulesen sind; das Uebrige s. unter Gifte.)
46) *Rossbach*, Beobachtungen bei der Hinrichtung und an der Leiche eines jungen Verbrechers. Würzburger Verhandl. N. F. XV. Sitzgsber. v. 31. Jan. 1880.
47) *Brown-Séquard*, Recherches expérimentales montrant que des causes diverses, mais surtout des lésions de l'encéphale, et en particulier du cervelet, peuvent déterminer, après la mort, une contracture générale ou locale. Comptes rendus XCIII. 1149—1152.
48) *Eckhard, C.*, Ueber eine neue Eigenschaft des Nervus hypoglossus. 4. 7 Stn. Stuttgart 1882, Cotta. (Sep.-Abdr. aus den „Beiträgen zur Biologie“, Jubiläumsschrift für v. Bischoff.)
49) *Mayer, S.*, Ueber einige Bewegungserscheinungen an quergestreiften Muskeln. Prager med. Wochenschr. 1881. Nr. 1.
50) *Bastelberger*, Experimentelle Studien über Entartungsreaction. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXVIII. 562—578. (Von wesentlich pathologischer Bedeutung.)

Erregbarkeit und Erregung. Leitung.

Hällstén (3) hat gegen das Verfahren von *Tigerstedt* für *mechanische Nervenreizung* (vgl. Ber. 1880. S. 7) gewisse Bedenken, und verwendet zur Reizung den Hebel eines Marey'schen Tambour, der in Bewegung versetzt wird durch den Anstoss einer pendelnden Kugel gegen einen zweiten Tambour, der mit dem andern verbunden ist. Mit dieser Vorrichtung bestätigt Vf. die Erregbarkeitserhöhung durch nahe Querschnitte, die Abnahme der Reizerfolge vom Rückenmark nach der Peripherie, die Curve der Erregbarkeit längs des Nerven (Pflüger, Heidenhain), die Constanz des Minimalreizes für Zuckung bei verschiedenen Belastungen (Hermann) etc.

Stricker's (7) Abhandlung über das *Zuckungsgesetz* will die zuerst von Nobili ausgesprochene Behauptung, dass die Richtung des Reizstromes im Nerven für die Zuckungen massgebend sei, umstossen (dieselbe ist doch eigentlich schon durch die Pflüger'sche Erklärung umgestossen Ref.), und dafür eine Hypothese aufstellen, welche Vf. als „Prävalenzhypothese“ bezeichnet. Dieselbe besagt, dass erstens gewisse Nervenstrecken über andere in ihrer Empfindlichkeit prävaliren, und zweitens: „der Reizwerth des electrischen Gefälles, welches von der Kathode zur Anode abnimmt, prävalirt im normalen Nerven über den Reizwerth des Gefälles, welches in entgegengesetzter Richtung abnimmt“. Zum Beweise des ersteren Satzes wendet Vf. das von Valli und Pfaff benutzte unipolare Reizverfahren an, bei dem nur ein Pol am Nerven, der andere am Rumpf oder am Unterschenkel angebracht wird. Er

hält den Gebrauch unpolarisirbarer Electroden für überflüssig, und verwendet auch einen durchaus polarisirbaren Wasser-Rheostaten.

Bringt man die Anode am Rumpf an und verschiebt die (metallische) Kathode längs des Ischiadicus nach unten, so zeigt sich bei geeigneter Stromstärke die Schliessungszuckung erst nach Ueberschreitung einer gewissen Höhe, wie schon Valli fand. Vf. schliesst hieraus, wie Valli [1]), dass die untere Nervenstrecke empfindlicher ist als die obere. Wird dagegen, wie Pfaff neben dem Valli'schen Versuche es that, die Anode am Unterschenkel angebracht, so erreicht man die Zuckung erst beim Verschieben der Kathode nach oben an einer gewissen Stelle. Diese beiden Versuche (die übrigens von Valli und Pfaff ohne Rücksicht auf die Stromrichtung angestellt wurden) nennt Vf. die „Grundversuche". Die Deutung Pfaff's, dass nur die Verlängerung der intrapolaren Strecke den Erfolg bedinge, wird vom Vf. verworfen, weil dies Gesetz sich nicht im Einzelnen bewährt.

Vf. bestätigt ferner die von Hermann und später auch von Fleischl gemachte Angabe, von der sich schon bei Helmholtz ein vereinzeltes Beispiel findet, auf welches Hermann aufmerksam gemacht hat, dass die obere Nervenstrecke für absteigende, die untere für aufsteigende Ströme erregbarer ist; diese Versuche nennt er die „Alternativversuche".

Zwischen dem Resultate der „Grundversuche" und dem der „Alternativversuche" besteht ein offenbarer Widerspruch, der sich auch darin wiederholt, dass die ersteren, wie Vf. mit Valli und Pfaff findet, das gleiche Resultat geben, wenn statt der Kathode die Anode am Nerven verschoben wird. Vf. sucht nun zu zeigen, dass dieser Widerspruch nur so lange besteht, wie man auf die Richtung des Stromes im Nerven überhaupt Werth legt. Zu einer anderen Auffassung gelangt Vf. durch Versuche mit querer Erregung des Nerven nach dem Verfahren Galvani's mit dem quergeführten feuchten Faden. Das der Kathode nähere Fadenstück erregt nach Vf. leichter als der Rest; am geschädigten Nerven ist aber umgekehrt das Anodenende wirksamer. An dieses (bekanntlich zu vielen Bedenken Anlass gebende) Versuchsverfahren knüpft Vf. eine physikalische Betrachtung, welcher Ref. nicht folgen konnte, weil Vf. in einem durchströmten Leiter zwei einander entgegengesetzte Strömungen annimmt, deren eine erregend wirken soll. Mit dem Querreizungsverfahren findet nun Vf. an jedem Nerven eine empfindlichste Stelle, und für die Längsdurchströmungsversuche ergiebt sich, dass die

1) Da Valli den Versuch an absterbenden Nerven anstellte, hat du Bois-Reymond das Resultat so gedeutet, dass Valli das Absterben des Nerven vom Centrum nach der Peripherie beweisen wollte (das sog. Valli'sche Gesetz). Vf. meint dagegen, Valli habe diese Deutung fern gelegen, und er habe nur deshalb am absterbenden Nerven den Versuch anstellen müssen, weil er es nicht verstand durch Schwächung des Stromes die Erregungsgrenze aufzusuchen.

Fälle die günstigsten sind, in welchen die Kathode an dieser Stelle liegt. Die Alternativversuche erklären sich hiernach aus einer mittleren Lage der empfindlichsten Stelle. Die Grundversuche erklären sich aus einer Combination dieses Einflusses mit der erregungsbefördernden Wirkung grösserer Streckenlänge. Auf die speciellere Erörterung, sowie auf zahlreiche andere in der Arbeit enthaltene Betrachtungen und Versuche kann Ref. nicht eingehen, weil er fürchten müsste, die ihm theilweise schwer verständliche Darstellung unrichtig wiederzugeben.

Engelmann (9) theilt die Versuche von *van Loon van Itersen*, betreffend die *erregende Wirkung von Strömen*, deren eine Electrode an einem *künstlichen Querschnitt* liegt, über welche schon im Ber. 1880. S. 12 berichtet ist, an zugänglicherem Orte mit. Ausser der gleichzeitig auch von Biedermann beobachteten Herabsetzung oder Aufhebung der Erregbarkeit für Schliessung atterminaler Ströme fand sich noch die merkwürdige und bisher unerklärte Thatsache, dass die Oeffnungswirkung abterminaler Ströme (welche Biedermann in der Regel vermisste) erhöht ist; die Versuche der Vff. sind unmittelbar nach Anlegung der Verletzung angestellt. Im Uebrigen s. das vorjährige Referat.

Biedermann (10) hat die von ihm am Muskel gefundene Erscheinung, dass Unerregbarkeit an der Kathoden- oder Anodenstelle die Schliessungs-, resp. Oeffnungszuckung unterdrückt, nunmehr auch am *Nerven* constatirt. Liegt die obere Electrode eines Stromes im Bereich abgestorbener Substanz, so muss sie hiernach unwirksam sein, d. h. das Zuckungsgesetz muss sich wie für starke Ströme gestalten. Um dies zu zeigen, genügt es aber nicht, die obere Electrode an den künstlichen Querschnitt zu legen, weil die intrapolare Polarisation nach der Theorie des Ref. eine Ausbreitung der Stromeintritts-, resp. Austrittsstellen bedingt. Die Erscheinung zeigt sich aber, wenn man eine längere Nervenstrecke in verminderte Erregbarkeit versetzt, durch einfaches Fortschreiten des Absterbens vom Querschnitt, oder durch Wärme, Kälte oder chemische Schädlichkeiten, und an diese Strecke die obere Electrode legt. Für Ammoniak hat schon Harless Aehnliches beobachtet. Im Falle der Abtödtung durch Kälte zeigt sich folgende unerklärte Erscheinung: rückt man mit dem schwachen aufsteigenden Strome, der nur Oeffnungszuckung giebt, vorsichtig nach unten vor, so schwindet die Oeffnungszuckung und es tritt überhaupt keine Zuckung auf; bei noch weiterem Herabrücken stellt sich dann die Schliessungszuckung ein.

Ein anderer Theil der Arbeit behandelt die Bedingungen der *Oeffnungszuckung*. Während in einiger Entfernung vom Querschnitt schwache Ströme nur Schliessungszuckung bewirken, ist nahe dem Querschnitt beim absteigenden Strom auch Oeffnungszuckung vorhanden. Gegen die naheliegende Erklärung, dass in diesem Falle die dem Querschnitt nahe Anode, wegen der Erregbarkeitserhöhung am Querschnitt,

stärker wirke, wendet Vf. ein, dass einerseits sehr erregbare Nerven bei tiefer liegenden Strömen keine Oeffnungszuckung geben, andrerseits halb abgestorbene Nerven bei Anlegung des Querschnitts die Oeffnungszuckung zeigen. Die Angabe v. Bezold's & Rosenthal's, dass die unteren Ströme nach einiger Zeit, in Folge der Erregbarkeitserhöhung durch Absterben, auch Oeffnungszuckung geben, kann Vf. nicht bestätigen, ebensowenig wie jene von Rosenthal behauptete Erregbarkeitserhöhung überhaupt. Beide Erscheinungen erklärt er als blosse Wirkung der Vertrocknung, die bekanntlich die Erregbarkeit erhöht. In diesem Zustande, wie überhaupt bei allen Zuständen des Nerven, in welchen latente oder sehr schwache (chemische, electrische etc.) Erregungen in seiner ganzen Länge oder nur an der Stelle der Anode gesetzt werden, treten, wie Vf. ausführlich erörtert, Oeffnungszuckungen oder nach längerer Schliessung Oeffnungstetani auf (auch den Ritter'schen Oeffnungstetanus erklärt er mit Engelmann aus latenter Erregung durch Vertrocknen etc., die durch die negative Modification der anelectrotonischen Strecke plötzlich wirksam wird); allein diese zeichnen sich, wie schon Pflüger fand, durch ein sehr verspätetes Eintreten nach der Oeffnung aus. Dagegen tritt die fragliche Oeffnungszuckung am Querschnitt momentan auf, ist also ganz anderer Natur. Aehnliche Oeffnungszuckungen lassen sich aber durch chemische Schädigungen des Nerven (mit Alkohol, Kalisalzen) herbeiführen, wo sonst nur Schliessungszuckung auftreten würde, ja diese raschen und kurzen Oeffnungszuckungen können als Vorschlag zu den eben besprochenen auftreten; und der galvanische Strom bringt eine ähnliche Veränderung hervor: nach Ablauf einer durch starken Strom herbeigeführten Oeffnungszuckung wirkt für kurze Zeit auch die Oeffnung eines schwachen, sonst nur SZ gebenden Stromes erregend. Vf. kommt also zu dem Resultat, dass jene Oeffnungszuckung am Querschnitt Folge einer nicht als Erregbarkeitsänderung aufzufassenden Veränderung des Querschnittsendes sei.

Grützner (11) findet (mit *P. Moschner*), dass nach Umschnürung eines Nerven oberhalb der Ligatur aufsteigende, unterhalb derselben absteigende Ströme besonders wirksam sind (Reflex, resp. Muskelzuckung). Bei Verschiebung der Electroden kehrt sich in beiden Strecken das Verhältniss schliesslich um. Im ersteren Falle, und ebenso bei künstlichen Querschnitten, zeigen sich die dem Demarkationsstrom gleichgerichteten Ströme am wirksamsten. Auch bei künstlicher schwacher Durchströmung einer Nervenstrecke sind positive Zuwachse wirksam, negative nicht. Hierin sieht Vf. ein Mittel die sog. Inflexionspunkte der Erregbarkeit am Nerven aus der Einmischung von Demarcationsströmen (Astabgänge etc.) zu erklären, wie schon Ref., jedoch mit Begründung durch die electrotonisirenden Wirkungen der Demarcationsströme, es versucht hat.

v. Kries und *Sewall* (13) setzten die Untersuchung über die *Summirung zweier Reize* (vgl. hierüber Ber. 1879. S. 16 ff.) fort, indem sie zu *untermaximalen* Reizen übergingen. Curarisirte Muskeln wurden der Länge nach von zwei rasch auf einander folgenden gleich oder entgegengesetzt gerichteten Inductionsschlägen getroffen, indem das Federmyographion rasch hintereinander die Ströme zweier primärer Spiralen unterbrach, welche auf Eine mit der Muskel verbundene secundäre Spirale wirkten. — *Gleichgerichtete* Reize zeigen bei kleinstem Intervalle die stärkste Summirung, die letztere nimmt dann ab bis zu einem Minimum beim Intervall 0,006—0,008 sec., und dann wieder zu. Beim Minimum kann die Summationszuckung schwächer sein als die des zweiten Reizes für sich, wenn dieser der stärkere ist; nie aber tritt dies ein, wenn der erste Reiz unwirksam ist. Es scheint dass die Vff. das Verhalten bei kleinen Intervallen als „Summirung der Reize", das bei grösseren als „Summirung der Contractionen" bezeichnen wollen, so dass das Minimum der Summationswirkung dazwischen läge. — Bei *entgegengesetzten* Reizen tritt bei sehr kleinen Intervallen Aufhebung oder Subtraction der Wirkungen ein, offenbar weil die entgegengesetzten Ströme sich aufheben; da dies aber bis zu 0,001—0,003 Sec. Intervall geht, muss auch in den *Wirkungen* der Ströme noch Subtraction stattfinden; bei grösseren Intervallen steigt die Summation rasch an. — Nachdem dann die Vff. durch Aufschreibung der Verdickung an zwei Stellen die Angabe *Biedermann's* bestätigt haben, dass die Zuckung von der Kathode ausgeht und erst bei stärkeren Reizen bis zur Anode fortgeleitet wird, stellen sie ihre Summationsversuche in der Weise an, dass bei derselben Reizungsart wie früher, der Muskel nicht seine Verkürzung, sondern an zwei Stellen seine Verdickung aufschreibt. Die Resultate sind die erwarteten. Bei gleichgerichteten Strömen Summation am Kathodenhebel, am stärksten bei kleinstem Intervall; am Anodenhebel, wenn beide Reize so schwach sind, dass sie einzeln die Anode nicht erreichen, blosse Reizsummation, d. h. Hebung bei sehr kleinen Intervallen. Bei entgegengesetzten Strömen keine Summation, wohl aber Subtraction bei kleinen Intervallen, auch wenn diese etwas grösser sind als die Stromdauer. — Auf ablaufende Erregungswellen durch eingeschaltete an sich unwirksame Kathoden- resp. Anodenstellen einzuwirken, gelang nicht. — Am Nerven stösst die Untersuchung auf grosse Schwierigkeiten.

Sewall (14) bringt an einem Nerven zwei Paare unpolarisirbarer Electroden an und leitet durch das eine einen an sich unwirksamen, durch das andere einen submaximalen Inductionsstrom. Beide Ströme werden mittels des Pendelmyographion gleichzeitig hervorgebracht. Bei grossem Abstand der Electrodenpaare (1 inch oder mehr) sind die Wirkungen unregelmässig; bei kleinerem (unter $^3/_4$ inch) ist die Wir-

kung des submaximalen Reizes durch den unzureichenden stark modificirt, um so stärker je kürzer der Abstand. Die Resultate sind folgende:

Oberer Strom submaximal, unterer unzureichend:

oberer Str.	unterer Str.	Effect
absteigend	absteigend	vermindert
absteigend	aufsteigend	vermehrt
aufsteigend	aufsteigend	vermehrt
aufsteigend	absteigend	vermindert

Oberer Strom unzureichend, unterer submaximal:

oberer Str.	unterer Str.	Effect
absteigend	absteigend	vermehrt
absteigend	aufsteigend	vermehrt
aufsteigend	aufsteigend	vermindert
aufsteigend	absteigend	vermindert

Diese Erscheinungen erklären sich leicht aus dem vom unwirksamen Inductionsstrom hervorgerufenen Electrotonus. Sind beide Inductionsströme nicht gleichzeitig, so nehmen die Wirkungen ab, und schwinden bei einem Zeitintervall von 0,001 sec.

Bert und *Marcacci* (16) reizten die einzelnen *vorderen Lumbarwurzeln,* anscheinend bei Hunden und Katzen, und fanden, dass jede eine functionell zusammengehörige Muskelgruppe innervirt, z. B. die erste die Oberschenkelbeuger, die zweite die Oberschenkelstrecker, etc. Wo verschiedene Theile eines Muskels verschiedene Function haben, können sie von verschiedenen Wurzeln versorgt werden.

Galvanische Eigenschaften und Erscheinungen.

Lovén (19) hat früher (vgl. Ber. 1879. S. 8 ff.) die discontinuirliche Natur des *willkürlichen* und des *Strychnintetanus* mit dem Capillarelectrometer nachweisen können, und zugleich die Frequenz der natürlichen Erregungen sehr gering (etwa 8 pCt. p. sec.) gefunden. Er konnte dies Resultat nunmehr für Strychnintetanus durch *secundäre Zuckungen* bestätigen, welche durch myographische Zeichnung des secundären Muskels nachgewiesen wurden; auch der primäre Muskel schrieb. Beide Muskeln zeichneten während der Krampfanfälle Wellenlinien von 7,5—9 Schwingungen p. sec. (Frosch und Kröte).

[Nachdem *Lovén* (20) die verschiedenen Ansichten über den willkürlichen Tetanus behandelt hat, theilt er mehrere mit dem Capillarelectrometer angestellte Versuche mit, welche für die Discontinuität der willkürlichen Muskelcontraction sprechen.

Er fand nämlich, dass bei Kröten und Fröschen der willkürliche sowohl als der bei Strychninvergiftung hervorgerufene Tetanus von rhythmischen electrischen Schwingungen begleitet war. Die Anzahl dieser Schwingungen war aber nicht, wie man der allgemeinen Ansicht gemäss erwartet haben sollte, 16—18 sondern nur ungefähr 8 in der Secunde, und es würde somit, wenn jede electrische Schwingung einer Einzelzuckung entsprechen sollte, schwierig sein zu erklären, auf welche Weise Einzelzuckungen mit so grossem Intervalle einen continuirlichen Tetanus hervorbringen konnten. Dem Vf. scheint die einfachste Erklä-

rungsweise diejenige zu sein, dass die physiologischen Reizungen, welche der Muskel von den motorischen Centren empfängt, von den Reizmitteln, welche wir gewöhnlich bei den Versuchen anwenden, sich darin unterscheiden, dass ihre Wirkung auf den Muskel von längerer Dauer ist. Dies sich zu denken, hat keine Schwierigkeit, da wir ja künstlich (z. B. durch Abkühlen eines Stückes des zur Irritation verwendeten Nerven) im Stande sind, Variationen in der Dauer einer Muskelzuckung hervorzurufen und demnächst glaubt der Vf. beobachtet zu haben, dass die electrischen Schwingungen, welche die willkürliche Muskelcontraction des Krötenmuskels begleiten, von ungewöhnlicher Dauer sind, wenn sich auch eine absolut sichere Ueberzeugung in diesem Falle, wo man auf das blosse Augenmass hingewiesen ist, schwierig hervorrufen lassen dürfte. Wenn die Sache sich so verhalten sollte, hätte es keine Schwierigkeit, die Continuität des Tetanus selbst bei so geringer Frequenz der Irritationen zu erklären, auch dürfte in solchem Falle das Fehlen secundärer Zuckungen bei der willkürlichen Muskelcontraction verständlich sein, weil ja, um secundäre Zuckungen hervorzurufen, die electrischen Schwingungen in dem „inducirenden" Muskel nicht nur mit einer gewissen Stärke, sondern auch mit einer gewissen Schnelligkeit verlaufen müssen.

Der Vf. hat bei den eben erwähnten Versuchen mit dem Capillarelectrometer ferner gefunden, dass die electrischen Schwingungen im Muskel sehr veränderlich sind, sowohl in Bezug auf die Schnelligkeit, womit die einzelnen Schwingungen einander folgen, als auf die Schnelligkeit, womit die Phasen einer einzelnen Schwingung verlaufen. Die Häufigkeit der Schwingungen giebt der Vf. als direct proportional der Energie der Muskelcontraction an. Der Vf. glaubt, dass die Ursache dieser Verschiedenheiten in einer regulatorischen Wirksamkeit der Nervencentren gesucht werden muss. Er meint jedoch, dass es nach dem jetzigen Umfange unserer Kenntnisse nicht möglich ist, über Sitz und Wirksamkeit dieser regulatorischen Einflüsse Hypothesen zu bilden. Einige Fälle aber, wo die Regulation fehlt oder mangelhaft ist, scheinen ihm leicht erkennbar zu sein. Unter diesen Fällen dürfte vom Gesichtspunkte der Physiologie aus einer von besonderem Interesse sein, nämlich die Erschütterung, welche in stark contrahirten Muskeln, die bei äusserster Kraftanstrengung einen Widerstand zu überwinden suchen, auftritt. Diesen Fall hat der Vf. einer näheren Untersuchung unterworfen, indem er mit Hülfe der graphischen Methode die Frequenz der Erschütterung der Armmuskeln, wenn diese Muskeln eine starke Stahlfeder zu beugen versuchten, beobachtet hat, und er hat hierbei bei mehreren normalen Individuen die Anzahl der Erschütterungen regelmässig zwischen 12 und 13 in der Secunde gefunden.

Die Ansicht scheint dem Vf. nicht zu gewagt, dass diese Erschütte-

rungen nichts anders sind, als ein Ausdruck der Einzelzuckungen des Muskels, die bei grosser Anstrengung der motorischen Centren nicht genau genug, um zu einem continuirlichen Tetanus zu verschmelzen, regulirt werden können.

Der Vf. leitet am Schluss seiner Abhandlung die Aufmerksamkeit darauf hin, dass mehrere Symptome pathologischer Störung des motorischen Systems in den oben entwickelten Ansichten ihre Erklärung finden mögen. *Christian Bohr.*]

Grützner (21) versuchte die Unterschiede der *thermischen Erregung* der sensiblen und motorischen Nerven (vgl. Ber. 1878. S. 21) mittels der negativen Schwankung des Demarcationsstroms zu bestätigen. Eine solche überhaupt auf thermischem Wege hervorzurufen, hat schon du Bois-Reymond versucht, dessen Erfolg (durch Verkohlung des Nerven) jedoch vom Vf. aus verschiedenen Gründen bemängelt wird. Vf. selbst liess auf den Ischiadicus mittels Heizröhren Temperaturen von 45—55° einwirken, und erhielt zwar eine Abnahme des Nervenstroms, die aber wegen ihres äusserst trägen und unvollkommenen Rückganges verdächtig war. Bei der Aufsuchung der Fehlerquellen bestätigte Vf. die Angabe des Ref., dass wärmere lebende Muskelsubstanz positiv gegen kältere sich verhält, und fand das gleiche Gesetz für den Nerven. Indess weder diese Fehlerquelle, noch die vom Ref. hervorgehobenen Zink-Hydrothermoströme, noch endlich die von Worm-Müller angegebenen, vom Vf. bestätigten thermo-electrischen Ströme zwischen Thonlager und Zinklösung, sind geeignet das Resultat zu erklären, und auch nach ihrer Elimination bleibt eine geringe, wenig befriedigende negative Schwankung übrig. Die Versuche, nunmehr an den Wurzeln die verschiedene thermische Erregbarkeit sensibler und motorischer Fasern zu constatiren, blieben resultatlos. — Vf. macht ferner einige im Orig. nachzulesende Angaben über negative Schwankung am Frosch- und Warmblüternerven, die noch am centralen oder peripheren Ende ihre natürliche Verbindung hatten. Bei chemischer Reizung erhielt er befriedigende negative Schwankung, und deren Schwäche bei thermischer Reizung erklärt er sich aus der mangelhaften zeitlichen Coincidenz der einzelnen Fasern.

Kühne & Steiner (22) haben ihre Versuche über *Netzhautströme* fortgesetzt (vgl. Ber. 1880. S. 23), und machen auf die einschlägige 1874 erschienene Arbeit von Dewar & M'Kendrick aufmerksam, welche ähnliche Angaben enthält. — Der Dunkelstrom ist sehr veränderlich, sinkt schnell und kehrt sich sogar um; die Belichtungsströme sind hiervon gänzlich unabhängig. Die zuerst rasch vorübergehend positive, dann bleibend negative Schwankung steht in keiner festen Beziehung zum Ruhestrom, der bei der letzteren bald nur vermindert wird, bald sich umkehrt; die Belichtungsströme sind also selbstständige *Actionsströme.* Die positive

Schlussschwankung nimmt bei steigendem Dunkelstrom an Grösse zu, und umgekehrt. Das Fehlen der ersten positiven Schwankung zeigt sich nicht bloss an lange gekühlten Netzhäuten (s. d. erste Arbeit), sondern an Winterfröschen überhaupt häufig. Auch bei Momentanbeleuchtung treten häufig alle drei Phasen auf. Plötzliche Intensitätsänderungen bestehender Beleuchtung werden mit positiven Schwankungen beantwortet. Sehr schwaches Licht, selbst kaum sichtbares Phosphorescenzlicht, besonders blaues, genügt um die Ströme hervorzurufen; ist ferner das Licht auf eine kleine, von der abgeleiteten weit entfernte Stelle der Netzhaut beschränkt, so treten gleichwohl Wirkungen ein, sei es durch Stromzweige von der belichteten Stelle aus, sei es durch Diffusion des Lichtes in der Netzhaut. — Dass isolirte Netzhäute länger wirksam bleiben, als im Bulbus selbst aufbewahrte, kann man durch den Luftzutritt zu den ersteren erklären; merkwürdigerweise wird im Bulbus mit zunehmender Runzelung desselben die Netzhaut wieder wirksam, und bleibt es 24 Stunden lang. Physiologische Kochsalzlösung ist für die Netzhaut nicht indifferent. Giftig zeigten sich Chlorbarium, Chloroform, Pilocarpin, salicylsaures Natron (beide letztere dem lebenden Frosch beigebracht; Atropin und Curare stören die Wirkungen in diesem Falle nicht).

Ein weiterer Theil der Arbeit behandelt die am ganzen Bulbus auftretenden, schon von Holmgren und Dewar & M'Kendrick studirten Erscheinungen in ihrer Beziehung zu denjenigen an der isolirten Retina. Die Hauptsache ist, dass am Bulbus *der negative Theil der Schwankung fehlt,* und zwar wird derselbe, wie besondere Versuche mit successiver Wegnahme der vorderen Bulbustheile lehren, durch Eingriffe auf die Netzhaut, Ablösung von der Unterlage etc., hervorgerufen, ist also als *Alterationserscheinung* aufzufassen, möglicherweise herrührend von der Störung regenerativer Vorgänge.

An *Fischen* des Süsswassers (besonders am Barsch, Hecht, Weissfisch) zeigt Bulbus und isolirte Netzhaut gewisse Abweichungen vom Frosch; die wichtigste ist, dass an letzterer die Alteration (Auftreten der negativen Schwankung) erst nach einiger Zeit sich einstellt; ferner entwickelt sich am Bulbus die positive Schwankung auffallend zögernd, und an der isolirten hinteren Bulbushälfte, sowie an der isolirten Netzhaut geht ihr ein kurzer negativer Vorschlag voraus. Die positive Schwankung bei der Verdunkelung ist schwach und fällt mit dem Absterben ganz fort.

Der *Sehnerv* der Fische verhält sich galvanisch wie andere Nerven, auch hinsichtlich der raschen Abnahme der Negativität des Querschnittes. Er zeigt ferner negative Schwankung, und zwar auch am peripheren Ende bei Reizung des centralen (Beweis für das doppelsinnige Leitungsvermögen). Am Frosche konnte die negative Schwankung

am centralen Querschnitte bei der Kürze des Nerven nur durch Reizung der Retina selbst mittels zweier in den Bulbus versenkter Drahtringe demonstrirt werden. Durch *optische* Reizung der Netzhaut konnte die negative Schwankung des Opticusstromes am Hechtauge dargestellt werden, sowohl bei constanter als bei intermittirender Beleuchtung. Bei ersterer tritt am Schlusse noch eine zweite negative Schwankung auf, entsprechend der Verdunkelungswirkung an der Retina, die also den Nerven in eine zweite sich superponirende Erregung versetzt.

Die Vff. weisen weiter darauf hin, dass der Ruhestrom der Netzhaut durchaus nichts für die Präexistenzlehre beweist, und der Zweifel möglich ist, ob er nicht irgend welcher Alteration zuzuschreiben sei. Ebensowenig können die photoelectrischen Erscheinuugen nach dem Schema der negativen Schwankung des Längsquerschnittsstromes erklärt werden. Der Umstand dass die Wirkungen auf den Opticus weit früher versagen als die an der Netzhaut selbst, deutet darauf, dass irgend ein Verbindungsglied, wahrscheinlich die Ganglienschicht, am frühesten die Function versagt; das Absterben derselben könnte sogar durch Herstellung einer Demarcation auf der Ganglienseite der Faserschicht die Richtung des Dunkelstromes erklären, wenn nicht das Vorkommen verkehrter Ströme auf noch andere Quellen hindeutete. Versuche an Taubennetzhäuten, welche die photoelectrischen Schwankungen auffallend lange zeigen, obgleich doch gewiss die Netzhautganglien wie die des Gehirns etc. frühzeitig absterben, deuten darauf hin, dass die beobachteten Schwankungen dem Sehepithel (Stäbchen und Zapfen) angehören, und die Vff. deuten auf die Analogie der Erscheinungen mit den ebenfalls epithelialen Drüsenströmen bei Ruhe und Thätigkeit hin.

Die electromotorische Kraft der Ströme beträgt am Frosch für den Ruhestrom des Bulbus bis über 0,009 Dan., für den der isolirten Netzhaut bis 0,0026 D., für die erste positive Schwankung am Bulbus bis 0,00046, für die negative an der isolirten Retina bis 0,00184. Von blossen Widerstandsänderungen können natürlich diese Schwankungen nicht herrühren, da sie bei compensirtem Ruhestrom auftreten. Auch directe sehr mannigfache Versuche, ob etwa (wie beim Selen) Belichtung den Leitungswiderstand der Netzhaut verändere, gaben negative Resultate.

Nach *Setschenow* (23) ist der Längs-Querschnittsstrom des ***Rückenmarks*** in den ersten Augenblicken in Zunahme begriffen, die volle Negativität des Querschnitts braucht also zur Entwickelung Zeit; erst dann tritt Abnahme ein, die durch Reizungen beschleunigt werden kann. Anfrischung des Querschnittes wirkt wie am Nerven. Noch unbeständiger ist der Querschnittsstrom am verlängerten Mark; seine Abnahme ist oft von plötzlichen negativen Schwankungen unterbrochen, die u. A. durch eine einzige Ischiadicusreizung eingeleitet werden können, und sich

dann spontan wiederholen; diesen spontanen Schwankungen entsprechen auch solche am unteren Rückenmarksende. Sie zeigen sich übrigens nur an den (oberen) Querschnitten der oberen Hälfte der Oblongata woran Vf. Betrachtungen über die Function dieser Gegend und die Bedeutung ihrer spontanen Erregungen knüpft.

Aus *Bubnoff's* (24) im Uebrigen anatomischer Arbeit ist hier anzuführen, dass Vf. die von Hermann und Luchsinger gefundenen *Secretionsströme* regelmässig an den unbehaarten Pfotenballen der Vorder- und Hinterbeine der Katze fand, während an den behaarten, nicht secernirenden Stellen der Strom fehlt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen von *Sachs* (26) über den *Zitteraal* sind schon nach den vorläufigen Mittheilungen des Vfs. selbst referirt worden (Ber. 1877. S. 34). Die ausführliche Bearbeitung, welche *du Bois-Reymond* nach dem Tode von Sachs unternommen hat, enthält ausser dem electrophysiologischen Theil (S. 125—304) zahlreiche anatomische Erörterungen nach dem Sachs'schen Tagebuche und als Anhang anatomische Untersuchungen von *G. Fritsch*, auf welche in diesem Theil nicht einzugehen ist, ausserdem Angaben über Naturgeschichte, Lebensweise, Fang etc. des Thieres. Der electrophysiologische Theil enthält die schon a. a. O. referirten Erscheinungen besser gesichtet, und mit beständiger kritischer Berücksichtigung der einschlägigen Literatur durch den Herausgeber; ein nochmaliges Referat erscheint unnöthig, da es die neu hinzugekommenen werthvollen Hinweise doch nicht wiedergeben könnte. Gänzlich neu ist das theoretische Capitel S. 275—304. Der Herausgeber sucht darin seine Molecularhypothese auf das electrische Organ auszudehnen. Aus dem, übrigens nur wahrscheinlich gemachten Satze, dass die Zahl der Platten einer Organsäule sich beim Wachsthum nicht vermehre, also nur die Dicke der Platten wachse, und aus der Thatsache, dass grössere Fische stärker schlagen als kleinere, glaubt der Herausgeber folgern zu können, dass die Schlagkraft jeder Platte ihrer Dicke proportional sei, was nur begreiflich sei, wenn man annimmt, dass säulenartig angelegte Molekeln, deren Anzahl mit der Dicke der Platte zunimmt, beim Schlage wirken. Die nahezu unwirksame Ruhestellung der Molekeln wird folgendermassen aufgefasst: „Das Einfachste ist, sich vorzustellen, dass die electromotorische Wirkung des ruhenden Nerven die Molekeln in ihrer nach aussen unwirksamen Lage erhalte, welche fast eine Lage labilen Gleichgewichts wäre, da denn die negative Schwankung den Schlag zur Folge hätte," und die Rückkehr in den Ruhezustand nach dem Schlage: „Ob und durch welche Kräfte die Molekeln schnell wieder ihre unwirksame Lage annehmen, oder ob ihre Kraft in einer den Schlag begleitenden Electrolyse erlösche, . . . weiss sie (die Moleculartheorie) freilich noch nicht zu sagen; aber weiss es eine andere Theorie?"

Hermann (27) erklärt die letztgenannten Vorstellungen für unzulässig, und die Begründung der Moleculartheorie der electrischen Platte für ungenügend. Auch vertheidigt er seine Erklärung der thierisch-electrischen Erscheinungen gegen einige von du Bois-Reymond an vorstehender Stelle gemachten Angriffe.

Aus den von *du Bois-Reymond* vorläufig mitgetheilten Untersuchungen von *Fritsch* (28) über *electrische Fische*, welche grösstentheils Anatomisches enthalten, ist hier nur anzuführen, dass es Fritsch gelungen ist, unzweifelhafte electrische Schläge von *Mormyrus* zu erhalten (Babuchin, s. Ber. 1877. S. 35, hatte nur secundäre Zuckungen erhalten können).

Von der Abhandlung von *Kunkel* (29) kann der erste Theil (über Ströme bei Imbibition poröser Körper mit Wasser) hier nicht berücksichtigt werden. Der zweite Theil, über *Pflanzenströme*, enthält im Wesentlichen Folgendes. An grünen Blättern von Dicotylen findet Vf. (mit dem Lippmann'schen Capillarelectrometer) die Blattnerven positiv gegen die Blattfläche und den starken Mittelnerven positiv gegen die dünneren Seitennerven. Lässt man aber die feuchte Blattflächenelectrode zuvor längere Zeit anliegen, so ist der Strom verkehrt; überhaupt sind länger benetzte Stellen positiv gegen kürzer benetzte. An lange in Wasser versenkten Blättern ist oft der Strom zwischen Nerv und Blattfläche verkehrt. Verletzungen, gewaltsame Biegungen etc. an Stengeln machen die der betr. Stelle nächstliegende Electrode negativ gegen die andere (der Strom summirt sich natürlich zu dem etwa vorher schon vorhandenen). Bei Mimosa pudica beobachtete Vf. am Blattstiel (zwischen Wulst und einem Stachel) auf Reizung zuerst Abnahme, dann Zunahme, dann wieder Abnahme des Ruhestroms (ob letzterer constant die Richtung hat, dass der Stachel positiv gegen den Blattstiel ist, ist nicht klar zu ersehen). In einer theoretischen Erörterung kommt Vf. zu folgendem Resultat: „Die an grünen Pflanzentheilen beobachteten electromotorischen Wirkungen sind mit grosser Wahrscheinlichkeit durch Wasserbewegungen zu erklären. Diese Wasserbewegungen werden an ungleichartigen (? Ref.) Theilen durch das Benetzen mit feuchten Electroden erst hervorgerufen: sie finden als Folge und Ursache bei den passiven und activen Verkrümmungen der Pflanzentheile statt".

Burdon Sanderson (30) macht folgende weitere Mittheilungen über galvanische Vorgänge am Blatte von *Dionaea muscipula.* Wird von zwei correspondirenden Puncten der oberen und unteren Blattfläche abgeleitet, so ist in der Ruhe, besonders wenn Erregungen vorausgegangen sind, die obere Fläche negativ gegen die untere; im Moment der Reizung kehrt sich der Strom um, und erreicht das Maximum der neuen Richtung in etwa ½ Sec. Nach der Reizung kehrt die alte

Richtung schnell und verstärkt wieder (1,5 Sec. nach der Reizung, Maximum 3 Sec.) und nimmt dann langsam bis zum Ruhewerth ab; letzterer wird jedoch nicht vollkommen erreicht, d. h. die Negativität der oberen Blattfläche nimmt durch jede Reizung zu. — Electrische Ströme bewirken nur bei ihrer Schliessung die obige Erregung, leichter wenn sie absteigend als wenn sie aufsteigend gerichtet sind (im Sinne der Blattflächen); bei starken Strömen folgen der Schliessung mehrere Schwankungen. Schwache Ströme müssen, um zu erregen, über 0,01 Sec. dauern. Starke absteigende Ströme hinterlassen eine etwas anhaltende Negativität der oberen Fläche an der durchflossenen Stelle. Inductionsströme wirken leicht erregend, besonders bei absteigender Richtung; unzureichende können durch Repetition sich zu einem Effect summiren. Vf. will in der ausführlichen Mittheilung zeigen, dass die Erregungsschwankung dem thierischen Actionsstrom entspricht, d. h. von verschiedenen Erregungsgraden des Protoplasma herrührt, und dass nur die zweite Phase (die Nachwirkung) mit Turgoränderungen der erregten Zellen etwas zu thun hat.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

Smith (31) wandte bei narcotisirten Hunden sehr feine Thermometer zur Bestimmung der *Muskeltemperatur* an. Ein Thermometer wurde in die Aorta, das andere zwischen die Oberschenkelstrecker oder in deren Vene geschoben, welche letztere jedoch auch Hautvenen aufnimmt. Die Temperatur des Venenblutes wird durch Tetanisiren des Muskels vom Nerven aus anfangs zuweilen etwas herabgesetzt, anscheinend wegen der im Beginn verminderten Ausströmung (vgl. Ber. 1876. S. 74), steigt dann aber bis zum Maximum an, das ganz oder annähernd in etwa 2 Minuten erreicht wird. Nach dem Tetanus fällt die Temperatur nicht immer sogleich, und erreicht erst nach mehreren Minuten den früheren Stand. Die grösste vorkommende Differenz zwischen Venen- und Arterienblut war 0,6° zu Gunsten des ersteren, woraus sich mehr als 25—75 Calorien p. Minute berechnen (mit Zugrundelegung der Gaskell'schen Strömungszahlen). Aus den Temperaturmessungen am Muskel selbst (zwischen den Muskeln) ergab sich u. A., dass nicht wie am Froschmuskel die Wärmebildung mit der Belastung steigt, sondern constant bleibt, eine Abweichung, welche, wie gezeigt wird, nicht etwa durch die Beschleunigung des Blutstroms bei höherer Spannung erklärt werden kann. Die weiteren Versuche über die Beziehungen zwischen Contractionsgrösse und Temperaturänderung, sowie über den Einfluss der Ermüdung, sind im Orig. nachzulesen; soweit Ref. übersehen kann, zieht Vf. aus ihnen keine allgemeineren Schlüsse. Ein weiterer Abschnitt handelt von dem Antheil des strömenden Blutes

an der Temperaturerhöhung im Tetanus. Das Hauptresultat ist, dass zwar auch der nicht durchströmte Muskel Wärme im Tetanus producirt, aber weniger als der durchströmte. Versuche mit Curare wurden hauptsächlich angestellt, um zu sehen, ob vom Nerven aus, obwohl Contraction und Circulationsbeschleunigung ausfällt, etwa eine Temperaturerhöhung erreichbar ist; dies ist nicht der Fall. Im Uebrigen steigt die Muskeltemperatur des curarisirten Thieres ziemlich stetig an, und dies Ansteigen wird durch directe Reizung beschleunigt. Auch bei künstlich durchströmten Muskeln ist die Temperaturerhöhung durch Tetanus nachweisbar.

[*Blix* (32) bespricht nach einer historischen Uebersicht der verschiedenen Theorien der Muskelwirksamkeit, die Versuche von Joule, bei welchen derselbe fand, dass Kautschuk sich bei der Spannung erwärmt und bei der Zusammenziehung abkühlt. Im Anschlusse hierzu wird auf die Behauptung mehrerer Verfasser, dass der quergestreifte Muskel sich beim Erwärmen zusammenzieht und beim Abkühlen verlängert aufmerksam gemacht, ein Verhältniss, welches Joule auch als für den Kautschuk geltend gefunden hat; es könnte somit wahrscheinlich sein, dass auch in dem Muskel bei der Spannung Wärme entwickelt wurde, eine Auffassung die mehrere Verfasser vertreten. Da indessen die Versuche von Heidenhain und Steiner dieser Auffassung widersprechen, schien es dem Verfasser angemessen, die Frage wieder mit Hülfe des Experimentes aufzunehmen, um wo möglich die Sache festzustellen.

Die hierauf bezüglichen Versuche sind in dem physiologischen Laboratorium in Würzburg angestellt, es wurde die von Fick construirte Thermosäule und ein mit Spiegelablesung versehenes Galvanometer mit groben Drahtwindungen und astatischem Nadelpaar angewandt. Eine Abweichung der Nadel von einem Scalentheil entsprach 0,000147 °C.

Die benutzten Muskeln waren Froschmuskeln. Da das Nadelpaar, einmal in Bewegung gesetzt, ziemlich lange oscillirte, musste die Abweichung der Nadel aus zwei einander folgenden Wendepunkten berechnet werden; hierbei bemerkt Vf., dass ein Wendepunkt notirt wurde auch in solchen Fällen, wo die Nadel keine eigentlichen Schwingungen ausführte, sondern in Folge langsam fortschreitender Stromänderung stets in derselben Richtung wanderte; dabei wurde die Stellung der Nadel notirt, wenn dieselbe nur für einen Augenblick stehen blieb, ohne rückgängige Schwingungen zu machen.

Beim Versuche mit einem Froschmuskel, welcher vorher 20 Stunden in der feuchten Kammer gehangen hatte, zeigte sich nun bei der Entlastung des Muskels von einigen Grammen auf 0, eine in den ersten zwei Minuten sich entwickelnde Abkühlung, welche allmählich bis zu etwa 20 Scalentheilen wuchs, und wenn die Belastung wieder applicirt

wurde, entstand eine Erwärmung, welche innerhalb derselben Zeit etwa 17 Scalentheile erreichte, bei grösserer Spannung (150 gr.) und Entlastung gab das Galvanometer resp. eine Erwärmung und Abkühlung auf ungefähr 35 Scalentheile an; diese Versuche wurden mehrmals mit ähnlichem Resultate wiederholt.

Weiter hat der Vf. versucht, den Muskel einen kurzen Augenblick zu entlasten und dann das Gewicht wieder demselben anzuhängen; hierbei zeigt die Nadel gleich anfangs eine kleine Bewegung in Richtung der Abkühlung des Präparats, kehrt aber zu seiner ursprünglichen Lage bald zurück. Dasselbe Resultat stellt sich heraus, wenn auch der Versuch behufs Vergrösserung der Galvanometerausschläge so schnell als möglich mehrmals wiederholt wird.

Ordnete man aber den Versuch in solcher Weise, dass der Muskel ursprünglich nicht gespannt war, und darauf schnell einige Male nach einander belastet und wieder entlastet wurde, gab das Galvanometer eine, obschon kleine, so doch deutlich erkennbare Erwärmung des Präparates an.

Bei der Discussion dieser sämmtlichen Versuche behandelt der Vf. zuerst den oben erwähnten Umstand, dass die Temperaturänderungen dem Gewichtwechsel nicht zugleich folgten, sondern vielmehr erst im Laufe einiger Minuten sich entwickelten. Dies darf aber keinen Zweifel über die Richtigkeit der Versuche hervorrufen, da auch die Aenderungen des Muskelvolumens nicht plötzlich beim Anhängen des Gewichtes eintreten; bekanntlich ist ja die Länge des Muskels nicht allein vom spannenden Gewicht, sondern auch von der Zeit eine Function.

Was den geringen Temperaturzuwachs betrifft, welcher bei der Spannung und kurz darauf folgenden Entlastung eines ursprünglich unbelasteten Muskels entsteht, so darf auch dieser Umstand keine Verwunderung hervorrufen. Die Erwärmung eines Körpers bei seinen Volumenänderungen hängt ja nicht allein vom Anfangs- und Schlussvolumen, sondern auch von dem Wege ab, auf welchem diese Veränderungen vor sich gehen. Bei dem Muskel aber kann mit grösster Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass die Volumenänderungen bei der Spannung und darauf folgenden Entlastung nicht demselben Weg folgen; wenigstens wissen wir, was die Länge des Muskels betrifft, dass die Spannungs- und Entlastungscurven einander (in Folge der secundären Spannung) nicht decken. Ein kleiner Ueberschuss von Wärmeentwicklung kann auf diese Weise erklärt werden.

Der Vf. behandelt demnächst einige mögliche Fehlerquellen der Methode. Als eine solche hat bekanntlich Heidenhain angegeben, dass eine Verschiebung der Thermosäule bei der Spannung des Muskels stattfindet, wobei es möglich wäre, dass die Säule in Berührung mit Muskelschichten von verschiedener Temperatur kommen könnte; hier-

bei könnte dann eine Temperaturänderung des ganzen Präparats simulirt werden. Der Vf. leugnet das Eintreten einer solchen Verschiebung bei der Spannung nicht; da aber die speciell darauf gerichteten Versuche eine Erwärmung des Muskels bei der Spannung einstimmig zeigten, gleichgültig, ob mit Belastung oder Entlastung angefangen wurde, meint er der Einwendung keine Bedeutung beilegen zu brauchen.

Von grosser Bedeutung ist es aber, dass der Muskel sich in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Kammer befindet. Versuche zeigten nämlich, dass das Galvanometer die bei Zuckungen hervorgerufene Erwärmung des Muskels höchst verschieden angibt, je nachdem das Präparat in feuchter oder trockner Luft sich befindet.

Eine Erklärung dieses Phänomens zu geben, ist dem Verf. nicht gelungen; er hat aber mit Rücksicht auf diesen Umstand seine sämmtlichen Versuche in feuchter Kammer ausgeführt.

Als eine Art „Controlversuche" hat der Verf. ferner mit dem von ihm benutzten Apparat Versuche über Temperaturänderungen des Kautschuks bei der Spannung angestellt. Da sich hierbei eine Bekräftigung der unzweifelhaft richtigen, oben angeführten Versuche von Joule ergeben hat, spricht dieser Umstand sehr dafür, dass sich keine versteckten Fehler in der vom Verf. angewendeten Methodik finden.

Ausser den Temperaturänderungen bei der Spannung hat der Verf. die Erwärmung des thätigen Muskels bestimmt, und zwar sowohl, wenn das Gewicht beim Schluss der Zuckung wieder in seine ursprüngliche Stellung zurückkehrte, als wenn es (mit Hülfe des Arbeitsammlers von Fick) auf die Dauer in der Höhe gehoben blieb, so dass im Ganzen mechanische Arbeit verrichtet wurde. Im ersten Falle wurde Wärme entwickelt, im zweiten Falle nicht, ja bisweilen entstand sogar Abkühlung des Präparats. Dies beachtenswerthe Resultat wurde mit mehreren Versuchen bekräftigt.

Die hierauf bezüglichen theoretischen Betrachtungen resumirt der Verf. zum Schluss so, dass, wenn die (freilich nur zur Hälfte bewiesene) Hypothese, dass sowohl der arbeitende als der ruhende Muskel durch seine Zusammenziehung abgekühlt wird, richtig sein sollte, dann auch die Thatsachen noch mit der Weber'schen Theorie vereinbar wären. Wäre aber die Hypothese falsch, müsste die Theorie von Mayer als erwiesen betrachtet werden. *Christian Bohr*.]

Aus *Engelmann*'s (33) in den anatomischen Bericht gehöriger Arbeit sind an dieser Stelle einige physiologisch interessante Angaben über *doppelt schräggestreifte Muskelfasern* anzuführen; Verf. hat dieselben hauptsächlich am Schliessmuskel von Anodonta untersucht. Er findet den Winkel, unter dem sich die schrägen Streifen kreuzen, sehr veränderlich, und um so grösser, je stärker die Faser contrahirt ist; die Ursache der Schrägstreifung sind nach Verf. nicht etwa rhombische

Fleischprismen, sondern eine spiralige Torsion zweier Systeme von homogenen Fibrillen, aus denen die Muskelfaser im Wesentlichen besteht. Die Contraction der Faser beruht nach Verf. auf der dieser Fibrillen; diese aber könne nur dann zu einer Vergrösserung des Kreuzungswinkels führen, wenn jede Fibrille sich nicht in der Richtung ihrer eigenen (schrägen, spiraligen) Axe, sondern in der Richtung der Axe der ganzen Muskelfaser verkürzt. Hiermit in Uebereinstimmung findet Verf., dass die Fibrillen positiv einaxig sind, ihre optische Axe aber nicht der Fibrillenaxe, sondern der Faseraxe parallel liegt. Zugleich liege hierin eine Widerlegung der vom Ref. auf die Unveränderlichkeit der optischen Constanten bei Dehnung und Contraction (Ber. 1880. S. 26) gegründeten Vermuthung, dass die Anisotropie des Muskels nur morphologische, keine functionelle Bedeutung habe.

Lovén (34) macht auf eine Anzahl Fehlerquellen aufmerksam, welche bei dem Helmholtz'schen Verfahren des Behorchens electrisch tetanisirter Muskeln *Muskeltöne* vortäuschen können. Man hört u. A. den Ton des Inductoriums auch dann, wenn man dasselbe unipolar mit einem feuchten Leiter verbindet, der durch eine dünne isolirende Schicht bedeckt ans Ohr gehalten wird; anscheinend durch Oscillationen, welche mit der Ladung und Entladung verbunden sind. Die vom Verf. (S. 372) erwähnte Erscheinung, dass leere Drahtrollen, welche mit der Inductionsspirale verbunden sind, den Ton des Inductoriums hören lassen, hat schon Ref. beschrieben (Pflüger's Archiv Bd. XVI. S. 507. 1878). Mit Vermeidung der genannten Fehlerquellen findet nun Verf. am Tibialis ant. des Kaninchens den Muskelton überhaupt nur bei minimalen Reizstärken, und zwar nicht unison, sondern eine Octave tiefer als der Ton des Inductoriums, zuweilen etwas höher als eben angegeben; bei stärkeren Strömen bleibt der Ton aus, und tritt endlich bei noch stärkeren wieder auf, nunmehr unison, und kein Muskelton. In Bezug auf die höchste Schwingungsfrequenz, welche noch Muskeltöne liefert, liegen Verf.'s Angaben unter denen Bernstein's. Bei Erregung durch ein Telephon, in welches hineingesungen wurde, zeigte sich ein unisoner Muskelton bis zum c′ (264), von da ab die tiefere Octave; in andern Fällen fand der Umschlag bei e′ bis d′ statt. Die Angabe von Bernstein und von Kronecker & Stirling, dass das Muskelgeräusch auch in der Klangfarbe dem Geräusch des Inductoriums entspreche (wonach auch sehr hohe Partialtöne unisone Muskeltöne geben müssten), findet Verf. nicht bestätigt. Auch das kann Verf. nicht bestätigen, dass von 300—400 Schwingungen ab der Muskelton erheblich abnehme (Bernstein); eine Abnahme beim Ueberschreiten einer gewissen Reizfrequenz findet Verf. überhaupt nicht.

Bernstein (35) hat, wie zuerst Ref. versucht hat, das *Telephon* benutzt, um über die *Periode der Muskelerregung* Aufschluss zu er-

halten. Ref. war es nicht gelungen, musculäre Actionsströme mit dem Telephon nachzuweisen, die späteren positiven Angaben Tarchanoff's hatten sich als Täuschung durch unipolare Wirkungen herausgestellt. Vf. gibt nun an, dass es ihm mit dem verbesserten Siemens'schen Telephon gelungen ist, die negative Schwankung wahrzunehmen, wenn er 4—6 Muskeln neben einander wirksam zwischen den Bäuschen lagerte. Auch die Isarithmie der Actionsstromschwingungen mit den Federschwingungen des in einem entfernten Zimmer aufgestellten Inductionsapparats oder des acustischen Stromunterbrechers, bis zu 700 Schwingungen per Sec., sowie die Periodicität des Strychnintetanus (tiefer singender Ton, Höhe nicht angegeben), liess sich auf diesem Wege feststellen, besonders am Gastrocnemius des Kaninchens. Wird auch als Reizapparat ein Telephon benutzt, so ist sogar Tonhöhe und Klangfarbe des erregenden Lautes im Muskelton, d. h. in der Periodik der Actionsströme, wiederzuerkennen.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

Rouget (37) macht von Neuem (vgl. Journ. d. l. physiologie 1863) auf die unregelmässige Querstreifung aufmerksam, welche *glatte Muskelfasern* durch ungleichmässige Contraction beim Absterben annehmen, und welche durch Dehnung verschwindet; sie rühre von Fältelung her, und ihr entspreche eine Abwechselung isotroper und anisotroper Zonen, welche sich auch durch künstliche Fältelung der im glatten Zustande durchweg anisotropen Fasern herbeiführen lasse. Verf. will später zeigen, dass umgekehrt auch die quergestreiften Muskelfasern durch forcirte Dehnung glatt werden.

v. Vintschgau & Dietl (39) haben ein *Feder-Myographion* construirt, bei welchem statt einer Platte, wie bei dem du Bois'schen, ein *Cylinder* durch eine Feder bis zur Einfangung um die Axe geschleudert wird. Die Hülfsvorrichtungen entsprechen im Allgemeinen den gebräuchlichen. Die Höhe des Cylinders hat Platz für 16 und mehr Myogramme; die Genauigkeit der Zeitmessung geht bis 0,0002 bis 0,0004 Sec.

[Nachdem die Analyse, welcher *Jendrássik* (40) die Zuckungscurve auf Grund der Wellenlehre schon früher (du Bois-Reymond's Archiv 1874. S. 513) unterzogen hatte, zu dem Resultate führte, dass der in dem Muskel während einer einfachen Zuckung ablaufende Process betreffend seine kinetischen Verhältnisse auffallend mit jenem Resultate übereinstimmt, welches bei dieser Bewegung im Sinne der Wellentheorie zu erwarten ist; wären als nächste Aufgabe jene Veränderungen zu bestimmen gewesen, welche die kinetischen Constanten, dem Grade und der Zeitdauer der verschiedenen Einwirkungen entsprechend, er-

leiden, welchen der Muskel während seiner Action je nach dem Reiz, der Last, der Ermüdung, dem Grade der Temperatur, der Aenderung seines chemischen Baues u. s. w. gemäss, unterworfen ist. Nur auf Grund solcher Bestimmungen wird es möglich sein, den der Zuckung entsprechenden Vorgang auch nach seinen kinetischen Verhältnissen einer Kritik zu unterziehen, die elementaren Gesetze der Arbeitsfähigkeit des Muskels festzustellen, und für die Theorie der Muskelkraft eine sichere Basis zu gewinnen. Die diesem Ziele zustrebenden Untersuchungen benöthigen aber einen solchen Apparat, durch welchen es möglich wird, während gleichen Zeitintervallen und während der Muskel nach bestimmten Graden verschiedenen Einwirkungen unterworfen ist, in demselben Zuckungen in so grosser Zahl auszulösen, als zur Orientirung durch den Vergleich nöthig ist, und die diesen treu entsprechenden Curven derart aufzuzeichnen, dass die rechtwinkligen Coordinaten gewisser Cardinalpunkte derselben genau bestimmbar seien. Dies nach Verf. die Aufgabe des Apparates, der ohne Abbildungen kaum in kurzen Worten zu beschreiben ist, daher hier nur auf denselben aufmerksam gemacht werden kann. *Ferd. Klug.*]

Nach *Mendelssohn* (42) nimmt die *Hubhöhe* des Muskels mit Zunahme der Last anfangs zu und dann erst ab, vorausgesetzt, dass die Zunahme sehr allmählich und die Reizungen rasch folgen (diese Zunahme ist anscheinend die gleiche, welche bei constanter geringer Last längst als Steigerung der Erregbarkeit durch successive Reize bekannt ist, Ref.). Bei Zunahme der electrischen Reizstärke nimmt die Hubhöhe bis zu einem Maximum zu; dies ist aber „merkwürdigerweise kleiner als das einer geringeren Stromintensität entsprechende Maximum“ (dem Ref. unverständlich). Ausser diesen und anderen, Bekanntes bestätigenden Mittheilungen über die Hubhöhe, theilt Vf. mit, dass die Dehnbarkeit des Muskels durch Belastung, Ermüdung, Circulationsunterbrechung, Entnervung und Tetanus gesteigert wird. Die Nachdehnung nimmt für kleine Lasten mit den Lasten zu, für grosse mit denselben ab; auch auf sie haben die genannten Umstände Einfluss.

Ermüdung, Absterben, Degeneration.

Nach *Brown-Séquard* (47) ist die auf Schlachtfeldern zuweilen beobachtete eigenthümliche Form der *Todtenstarre* (in Deutschland als „cataleptische“ bezeichnet) eine in Starre übergegangene Contractur, welche man künstlich durch Verletzung des *Kleinhirns* hervorbringen kann. Obgleich nervösen Ursprungs, schwindet sie doch nicht nach Durchschneidung der Nerven, sobald sie einmal entstanden ist.

Nach *Eckhard* (48) bewirken mittelstarke Ströme am Hypoglossus bei der Schliessung des absteigenden und bei der Oeffnung des auf-

steigenden Stromes nach der Zuckung ein anhaltendes *Flimmern* der Zungenmuskeln. Natürlich muss das Flimmern, welches der Blosslegung des Nerven nach Vf. häufig folgt, fehlen oder durch Befeuchten mit warmer physiologischer Kochsalzlösung beseitigt sein. Letzteres gelingt auch (freilich nicht für diesen Versuch brauchbar) durch aufsteigende constante Durchströmung oder peripherische Durchschneidung des Nerven.

S. Mayer (49) bespricht von Neuem die *postanämischen* und die *paralytischen Oscillationen* (vgl. Ber. 1878. S. 19, 1879. S. 11, 1880. S. 66). Die ersteren werden durch Curare beseitigt, die letzteren nicht. Trotzdem ist Vf. geneigt, auch die letzteren von Erregung terminaler Nervenapparate herzuleiten, da gewisse Erfahrungen ihm gezeigt haben, dass auf die Wirkung des Curare in paralytischen Organen nicht sicher zu rechnen ist.

2.
Rückenmark. Gehirn.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Rückenmark. Reflexe.

1) *Romanes, G. J.,* and *J. C. Ewart,* Observations on the locomotor system of Echinodermata. Proceed. Roy. Soc. XXXII. 1—11. (Auf den sehr interessanten Inhalt kann in diesem Bericht nicht eingegangen werden.)

2) *Oehl,* Sulla probabile diffusione dei centri di volontà nel midollo spinale dei vertebrati inferiori. Morgagni 1881. Febbr. (Referat in Arch. p. l. scienze med. V. 142—143.) (Vf. erklärt sich, aus ähnlichen Gründen wie Pflüger, für ein Rückenmarksbewusstsein beim Frosch und Aal.)

3) *Stefani,* Contribuzione alla fisiologia degli emisferi cerebrali. Riv. clinica 1880. (Referat in Arch. p. l. scienze med. V. 143.) (Ebenso für die Taube, nach Versuchen mit Grosshirnexstirpation.)

4) *Eckhard, C.,* Beiträge zur Geschichte der Experimentalphysiologie des Nervensystems. Geschichte der Entwicklung der Lehre von den Reflexerscheinungen. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. IX. 29—192.

5) *Allara, V.,* Tre osservazioni: 3) Contribuzione alla fisiologia del midollo spinale. Sperimentale XLVII. 628—629.

6) *Pasternatzky, J.,* Recherches expérimentales sur l'origine du tremblement qui accompagne les mouvements volontaires, ou tremblement intentionnel. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1881. 328—342.

7) *Adamkiewicz, A.,* Die normale Muskelfunction betrachtet als das Resultat eines Gleichgewichts zweier antagonistischer Innervationen und die atonische Ataxie und die spastische Parese der Muskeln als die beiden Endeffecte einer Störung dieses Gleichgewichts. Ztschr. f. klin. Med. III. 450—464.

8) *Mendelssohn, M.,* Sur le tonus des muscles striés. (Soc. d. Biologie 15. Oct. 1881.) Sep.-Abdr. 4 Stn.

9) *Prévost, J. L.,* Contribution à l'étude des phénomènes nommés réflexes tendineux. Revue méd. d. l. Suisse romande 1881. No. 1—3. 42 Stn. 1 Taf.

10) *Prévost, J. L.,* et *A. Waller,* Nouvelles expériences sur les phénomènes nommés réflexes tendineux. Revue méd. d. l. Suisse romande 1881. No. 6. 6 Stn.

11) *Prévost, J. L.*, Expériences relatives à l'élongation des nerfs et aux névrites. Revue méd. d. l. Suisse romande 1881. No. 8, 9. 21 u. 2 Stn.

12) *Singer, J.*, Ueber secundäre Degeneration im Rückenmarke des Hundes. (Physiol. Instit. Prag.) Wiener acad. Sitzgsber. 3. Abth. LXXXIV. 390—419. 2 Taf.

Reflexhemmung. Hypnotismus.

13) *Brown-Séquard*, Des phénomènes unilatéraux, inhibitoires et dynamogènes, dus à une irritation des nerfs cutanés par le chloroforme. Comptes rendus XCII. 1517—1520. (Weitere Ausführung des im Ber. 1880. S. 41 Referirten.)

14) *Derselbe*, Recherches sur une nouvelle propriété du système nerveux. Comptes rendus CXIII. 885—888. (Desgleichen.)

15) *Ott, J.*, On crossed hyperaesthesia. Journ. of physiol. III. 160—162.

16) *Derselbe*, Notes on inhibition. Journ. of physiol. III. 163—164.

17) *Derselbe*, The inhibition of sensibility and motion. New York med. Journ. 1881. Sep.-Abdr. 7 Stn. (Auch in Contributions to the physiology and pathology of the nervous system. Part. III.)

18) *James, A.*, The reflex inhibitory centre theory. Brain IV. 287—302.

19) *Nothnagel, H.*, Experimentelles über die Beeinflussung der Reflexe durch Gehirnverletzungen. Ztschr. f. klin. Med. III. 138—146.

20) *Bubnoff, N.*, und *R. Heidenhain*, Ueber Erregungs- und Hemmungsvorgänge innerhalb der motorischen Hirncentren. Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 137—201. Taf. 4—6.

21) *Munk, H.*, Ueber Erregung und Hemmung. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 553—559.

22) *Heidenhain, R.*, Ueber Erregung und Hemmung. Bemerkungen zu einem Vortrage des Herrn H. Munk. Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 546—558.

23) *Gad, J.*, Ueber die genuine Natur reflectorischer Athemhemmung. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 566—569.

24) *Danilewsky, B.*, Ueber die Hemmungen der Reflexe und Willkürbewegungen. Beiträge zur Lehre vom thierischen Hypnotismus. Arch. f. d. ges. Physiol. XXIV. 489—525, 595—596.

25) *Richet, Ch.*, De l'excitabilité réflexe des muscles dans la première période du somnambulisme. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1881. 155—157.

26) *Bäumler, Chr.*, Der sogenannte animalische Magnetismus oder Hypnotismus. Unter Zugrundelegung eines populären Vortrages. 8. 74 Stn. Leipzig 1881, Vogel.

27) *Berger, O.*, Das Verhalten der Sinnesorgane im hypnotischen Zustand. Breslauer ärztl. Ztschr. 1881. Nr. 7.

28) *Drosdow, W. J.*, Ueber Hypnotismus. Med. Centralbl. 1881. Nr. 15.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

29) *Bechterow, W. M.*, Experimentelle Untersuchungen über die Zwangsbewegungen bei Thieren. Klin. Wochenschr. Red. Botkin u. Sokolow. 1. Jahrg. 1881. Nr. 34. (Russisch.)

30) *Schwahn*, Experimenteller Beitrag zur Lehre von den associirten Zwangsstellungen der Augen. Eckhard's Beitr. z. Anat. u. Physiol. IX. 193—207. (S. unter Sehorgan.)

31) *Bouillaud*, Nouvelles recherches cliniques, propres à démontrer que le cervelet est le centre nerveux coordinateur des mouvements nécessaires à la station et à la marche. Comptes rendus XCII. 388—392.

32) *Derselbe*, Les dérangements de la progression, de la station et de l'équilibre, survenant dans les expériences sur les canaux semicirculaires ou dans les maladies de ces canaux, n'en sont pas les effets, mais ceux de l'influence qu'elles exercent sur le cervelet. Comptes rendus XCII. 1029—1033.

33) *Baginsky, B.*, Ueber Untersuchungen des Kleinhirns. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 560—566.

Grosshirn. Rindenbezirke.

34) *Stefani, A.*, Ipertrofia del cervelletto in un colombo a cui un anno prima erano stati levati gli emisferi cerebrali. Sep.-Abdr. 8 Stn. 1 Taf.

35) *Derselbe*, Alcuni fatti sperimentali in contribuzione alla fisiologia dell' encefalo dei colombi. Sep.-Abdr. 5 Stn.

36) *Solera, L.*, Sugli effetti della parziale esportazione degli emisferi cerebrali. Atti dell' accad. Gioenia (3) XV. (Referat in Arch. p. l. scienze med. V. 143.) (Bei der Taube soll Abtragung der oberen drei Fünftel der Hemisphären nicht die mindeste Intelligenzverminderung bewirken.)

37) *Christiani, A.*, Beobachtungen über das Verhalten nicht gefesselter Kaninchen bei sprungweise vorschreitender Enthirnung. Monatsber. d. Berliner Acad. 1881. 223—227.

38) *Goltz, F.* (mit *J. v. Mering* und *R. Ewald*), Ueber die Verrichtungen des Grosshirns. 4. Abhandlung. Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 1—50. Taf. 1—3.

39) *Discussion* on the localization of function in the cortex cerebri; International med. Congress. (Vortrag und Demonstrationen von Goltz, und anschliessende Discussion, nebst Sectionsberichten über Thiere, die nach den Demonstrationen (durch Goltz, resp. Ferrier), getödtet wurden.) 8. 30 Stn. London 1881.

40) *Couty, L.*, Sur les lésions corticales du cerveau. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1881. 487—528.

41) *Derselbe*, Sur les troubles produits par les lésions corticales du cerveau. Comptes rendus XCII. 1243—1245, 1348—1350.

42) *Derselbe*, Sur le mécanisme des troubles moteurs produits par les excitations ou les lésions des circonvolutions du cerveau. Comptes rendus XCIII. 1152—1155.

43) *Munk, H.*, Zur Physiologie der Grosshirnrinde. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 455—459. (S. unter Gesichtssinn.)

44) *Derselbe*, Ueber die Hörsphären der Grosshirnrinde. Monatsber. d. Berliner Acad. 1881. 470—482.

45) *Exner, S.*, Untersuchungen über die Localisation der Functionen in der Grosshirnrinde des Menschen. 8. VII u. 180 Stn. 25 Taf. Wien 1881. Braumüller.

46) *Derselbe*, Zur Kenntniss der motorischen Rindenfelder. Sitzgsber. d. Wiener Acad. 3. Abth. LXXXIV. 185—190.

47) *Panizza, M.*, Sulla teoria della doppia trasmissione del Dr. M. Panizza; risposta alle considerazioni critiche del Dr. L. Luciani. Gazz. med. di Roma, anno 7. No. 19 ff. Sep.-Abdr. 8. 87 Stn. (Vertheidigung gegen einen Angriff, der dem Ref. nicht zugänglich war, so dass ein Referat nicht möglich ist.)

48) *Albertoni, P.*, Le localizzazioni cerebrali. La Salute, Italia medica, anno 15, No. 30. Sep.-Abdr. 10 Stn. Genova 1881.

49) *Derselbe*, Azione di alcune sostanze medicamentose, sulla eccitabilità del cervello e contributo alla patologia dell' epilessia. Sperimentale XLVIII. 225—260, 337—356.

50) *Derselbe*, Ueber die Pathogenese der Epilepsie. Moleschott's Unters. XII. 473—531. (Das Wesentliche schon nach italienischen Publicationen referirt, Ber. 1876. S. 29; 1879. S. 30.)

51) *Pasternatzky, J.*, Sur le siége de l'épilepsie corticale et des hallucinations. Comptes rendus XCIII. 88—91.
52) *Naunyn, B.*, und *J. Schreiber*, Ueber Gehirndruck. Arch. f. exper. Pathol. XIV. 1—112. Taf. 1—7.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Schlaf.

53) *Wundt, W.*, Ueber psychologische Methoden. Wundt's philos. Studien I. 1—38.
54) *Derselbe*, Ueber die Messung psychischer Vorgänge. Wundt's philos. Studien I. 251—260.
55) *Friedrich, M.*, Ueber die Apperceptionsdauer bei einfachen und zusammengesetzten Vorstellungen. Wundt's philos. Studien I. 39—77.
56) *Kollert, J.*, Untersuchungen über den Zeitsinn. Wundt's philos. Studien I. 78—89.
57) *Trautschold, M.*, Experimentelle Untersuchungen über die Association der Vorstellungen. Wundt's philos. Studien I. 213—250.
58) *Richet, Ch.*, Des mouvements de la grenouille consécutifs à l'excitation électrique. Comptes rendus XCII. 1298—1301 und Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1881. 823—837.

Ueber Hirnbewegungen s. unter Gefässe.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Rückenmark. Reflexe.

Pasternatzky (6) theilt mit, es sei ihm gelungen, das Zittern bei disseminirter Sclerose, welches bei willkürlichen Bewegungen auftritt, nach Verf. in Folge von Leitungsunterbrechungen (?), bei Thieren nachzuahmen, indem er mit Nadeln, die durch die Intervertebrallöcher eingestochen werden, die Vorderseitenstränge in der Lendengegend verletzte und dann die motorischen Hirnrindenbezirke reizte.

Mendelssohn (8) hat den (von Brondgeest zuerst behaupteten) *reflectorischen Muskeltonus* dadurch nachgewiesen, dass der Gastrocnemius des Frosches bei Durchschneidung des Ischiadicus oder seiner hinteren Wurzeln eine bleibende Verlängerung von 0,0005—0,0012 mm. erfährt, der im ersteren Falle eine tonische Verkürzung voraufgeht. Bei Reizung des undurchschnittenen Nerven tritt zwar ebenfalls nach der Zuckung Verlängerung ein, dieselbe ist aber geringer (0,0002 bis 0,0005 mm.) und rasch vorübergehend. (Die Werthe sind so verschwindend klein, dass ein solcher Tonus keine Bedeutung hätte; Ref. hat 1861 am Gastrocnemius keine merkliche Verlängerung nach reizloser Zerstörung des Nerven gefunden.) Verf. findet ferner, dass die Durchschneidung des Nerven die Dehnbarkeit des Muskels vermehrt, so dass der Tonus als eine vom Nervensystem abhängige Elasticitätsvermehrung zu bezeichnen sei.

Prévost (9) hat neue Versuche über die *Sehnenreflexe* angestellt. Er bestätigt die Angabe von Tschirjew, dass das Kniephänomen beim Kaninchen nach Durchschneidung des 6. Lendennerven oder nach Verletzung des Rückenmarks in der Ursprungsgegend des Nerven ausbleibt.

Durch Aortencompression (Rückenmarksanämie) kann es nach kurzer Verstärkung unterdrückt werden, ebenso durch Anästhetica. Ausser diesen Beweisen für die reflectorische Natur führte Verf. an, dass der Reflex sich auch auf das nicht percutirte Bein erstreckt, überzeugte sich aber später *in Gemeinschaft mit Waller* (10), dass diese Uebertragung auf blosser Erschütterung beruht, da sie auch nach Durchschneidung der Nerven des gereizten Beins fortbesteht.

Reflexhemmung. Hypnotismus.

Ott (15, 16, 17) macht folgende weiteren Mittheilungen über *centrale Hemmungsvorgänge* (vgl. Ber. 1880. S. 37): Die vom Verf. behauptete Kreuzung der Hemmungsfasern in der Oblongata bestätigt er jetzt durch halbseitige Durchschneidungen in der Höhe des Pons; sie bewirken gekreuzte Hyperästhesie, jedoch ist im Anfang durch Reizwirkung oft gekreuzte Anästhesie vorhanden. — Das Centrum der im vorigen Bericht erwähnten Hemmungsfasern für die Rhythmik des Sphincter ani will Verf. jetzt an der Basis der Thalami und am oberen Ende der Pedunculi gefunden haben. Die Kreuzung der betr. Fasern erstrecke sich bei der Katze vom Pons „oder sogar höher" bis zum Calamus oder 3/4 Zoll tiefer. Ferner findet Verf. einen Hemmungsapparat für den Sphincter vesicae am oberen Ende der Pedunculi.

James (18) discutirt die Theorien der *Reflexhemmung durch das Gehirn,* welche er auf einem neuen Wege nachzuweisen sucht, nämlich durch Aufschreiben der reflectorischen Zuckungen vor und nach der Enthauptung des Frosches. (Verf. musste seine Versuche wegen des Vivisectionsgesetzes theilweise auf dem Continent anstellen!) Die Theorie, welcher Verf. schliesslich sich zuneigt, läuft darauf hinaus, dass Abtragung von Nervensubstanz die Nervenkraft mehr „concentrire" und dadurch reflexverstärkend wirke.

Nothnagel (19) sah, im Gegensatz zu den Angaben von Simonoff (1866), bei Kaninchen und Tauben keine Beeinflussung der Reflexe durch Hirnreizungen und Hirnläsionen verschiedener Art.

Bubnoff & Heidenhain (20) haben, veranlasst durch die Erscheinungen des sog. Hypnotismus, folgende Versuche an der *Hirnrinde* angestellt. Zunächst galt es, die Frage zu entscheiden, ob es motorische Rindencentra gibt, gegenüber dem vom Ref. geführten Nachweis, dass die Hitzig'schen Reizversuche auch nach Abtragung der Rinde gelingen. Um zu sehen, ob dennoch die Rinde einen selbstständigen Antheil am Reizerfolge hat, suchten die Vff. die schon von Schiff und von Franck & Pitres (Ber. 1880. S. 41) gemessene Zeit zwischen Reiz und Zuckung, welche die Vff. „Reactionszeit" nennen, bei Rinden- und Markreizung zu vergleichen. Ueber die Methodik und die zu vermeidenden Fehler-

quellen s. d. Orig.; zur Registrirung diente der Extensor digitorum communis longus des Vorderbeins; die Reizung geschah mit Schliessungen constanter Ströme bei unpolarisirbaren Electroden. — Bei mässiger Morphiumnarcose ergab sich die Reactionszeit, wie schon die früheren Untersucher fanden, auffallend lang, und (gegen Fr. & P.) um so kürzer, je stärker der Reiz und die ausgelöste Zuckung. Die Wirkungen steigern sich bei Wiederholung der Reizung durch Summation. Bei Reizung des Markes nach Abtragung der Rinde ist, wie schon Fr. & P. angaben, die Reactionszeit für gleiche Zuckungshöhe kürzer (z. B. von 0,08 auf 0,035″ verkürzt), ausserdem die Zuckungscurve weniger gestreckt. Bei Thieren, deren Reflexerregbarkeit durch Morphium erhöht ist, ist die Reactionszeit der Rinde bis auf etwa 0,02″ verkürzt, d. h. etwa die Zeit, als wenn einfache Nervenleitung von der Reizstelle bis zum Muskel vorläge. Umgekehrt bei sehr tiefer Narcose erhöht sich die Reactionszeit bis auf 0,17″, wird aber nach Abtragung der Rinde wieder sehr kurz, obwohl länger als sonst. Sensible Reizung (des Ischiadicus) verlängert meist die Reactionszeit. — Die Vff. schliessen aus diesen Ergebnissen, dass die Rinde selbst das erregte Element bei den Reizungen an der Hirnoberfläche ist; hierfür wird ferner angeführt, dass zuweilen bei sehr grossen Morphiumdosen, sicherer durch Chloral, die Reizung der Rinde versagt, während nach Abtragung derselben Reizung des Marks Erfolg hat oder wenigstens leichter anspricht. Die häufig in Folge der Reizung auftretenden epileptischen Anfälle können im Beginn durch Abtragung der gereizten Rinde unterdrückt werden (H. Munk, s. auch unten, Pasternatzky), später aber nicht mehr; der primäre Ausgangspunkt ist also die Rinde, später gerathen auch andere in die Leitung eingeschaltete Organe in selbstständige Erregung. Zwar kann auch durch Reizung der blossgelegten weissen Substanz Epilepsie erzeugt werden (von Albertoni angegeben, von Franck & Pitres bestritten), jedoch mit anderer Reihenfolge der Erscheinungen, und nur solange die gegenüberliegende Rinde noch erhalten ist, also wie die Vff. schliessen, nur durch secundäre Erregung der letzteren mittels der Associationsfasern.

Leichte tactile Hautreize (leichtes Streichen) an dem betr. Gliede oder irgend einer anderen gleichseitigen Stelle erhöhen bei guter Narcose die Wirkung der Hirnreizung und machen unwirksame Reize wirksam; dies gilt auch für Reizung des subcorticalen Markes. Ist dagegen durch das Morphium der Zustand eingetreten, dass jede Bewegung des Thieres sich contracturartig verlängert, so bewirken nunmehr leichte Sinnesreize, z. B. Anblasen der Haut, eine vollständige oder theilweise und durch Wiederholung absatzweise fortschreitende Lösung der Contractur; in einigen Fällen blieb die Lösung aus. Mitunter löst sich die Contractur durch Abtragung der Rinde, in anderen Fällen nicht; im letzte-

ren Falle wirken die Hautreize lösend. Aber auch leichte Rindenreizung löst anhaltende Zusammenziehungen, welche reflectorisch oder durch stärkere Reizung derselben Rindenstelle hervorgerufen sind; auch Reizung anderer Rindenbezirke bewirkt dieselbe Hemmung.

In der schliesslichen theoretischen Betrachtung der centralen Erregungsvorgänge wird die Vorstellung entwickelt, dass in den motorischen Ganglienzellen neben den Erregungsvorgängen stets auch Hemmungsvorgänge verlaufen, welche namentlich die Erregung beendigen; werden letztere geschädigt, so wird die Erregung anhaltend, tonisch; so wirkt z. B. die Morphiumnarcose. Da nachgewiesen ist, dass schwache Sinnesreize und schwache Reizungen der Centra selbst hemmend wirken, so liegt es nahe, die Wirkung des Morphiums von der Abhaltung der Sinnesreize herzuleiten. Mit dieser Anschauung stehe im Einklang, dass die subcorticale Reizung schnellere Erfolge und rascheren Ablauf der Zuckung bedingt, als die corticale, bei der die Hemmungsapparate mitgereizt werden; ferner der Umstand, dass bei tiefer Narcose die epileptischen Anfälle, d. h. die Ausbreitung der Erregung auf andere Centra, begünstigt sind. In scheinbarem Widerspruch dagegen steht die Thatsache, dass schwache Hautreize die Rindenwirkungen steigern können; doch könne leicht die Wirkung auf das ruhende Centrum eine andere sein, als auf das thätige; möglicherweise steigere die Reizung jedesmal den augenblicklich weniger entwickelten Vorgang, in der ruhenden Zelle die Erregung, in der thätigen die Hemmung. — Endlich auf die *hypnotischen* und die verwandten *hysterischen* Erscheinungen übergehend, finden die Vff. hier eine grosse Analogie mit denen der Morphiumnarcose, in welcher die Hemmung vermindert, und die Neigung zum Tonischwerden der Contractionen und zur Ausbreitung der Erregung vorhanden ist. Auch die psychischen Erscheinungen an Hypnotischen lassen sich vielleicht unter den Gesichtspunkt verminderter Hemmung bringen. Das Erwachen durch leichte Sinnesreize erklärt sich ebenfalls leicht. Endlich die Herbeiführung der Hypnose durch Concentrirung der Aufmerksamkeit auf gewisse Sinneseindrücke sei durch Ausschliessung der gewöhnlichen „zerstreuenden“ Erregungen auf eine Hemmungsverminderung zurückzuführen. Geeignet zum Hypnotisiren seien solche Personen, bei welchen von vorn herein die Energie der centralen Hemmungsvorgänge im Verhältniss zu der der Erregungsvorgänge gering sei.

H. Munk (21) bemängelt in einem unter Herz zu referirenden Vortrage die Schlüsse dieser Arbeit, namentlich sei die Erschöpfbarkeit der Rinde, welche die zweite schwächere Reizung unwirksam machen könne (s. oben auf dieser Seite), und die starke Morphiumnarcose nicht berücksichtigt. (Ueber den Rest der Mittheilung s. unter Herz.)

Heidenhain (22) vertheidigt sich gegen diese Einwände, kritisirt

die von Munk & Schlösser aufgestellte Theorie der Hemmung (Ber. 1880. S. 40), und findet in den neueren Angaben Munk's über die Wirkung der Sinusganglien des Herzens auf die Atrioventriculärganglien (s. das Referat unter Herz, S. 55) etwas seinen eigenen Anschauungen Verwandtes.

Gad (23) behauptet, unter Bezugnahme auf die eben erwähnte Hemmungsfrage, dass die *willkürliche Athmungshemmung*, wie schon das Gefühl lehre, genuiner und nicht antagonistischer Natur sei. Bei der *reflectorischen Athmungshemmung* durch Aufblasen der Lunge oder Reizung des Trigeminus konnte er aber sogar experimentell (mit *C. Weyele*) am Kaninchen die nicht antagonistische Natur beweisen, da dieselbe auch nach Abtrennung der Exspiratoren vom Reflexcentrum noch eintritt (Durchschneidung des Rückenmarks hinter dem letzten Halswirbel und der Nerven des Latissimus dorsi und Serratus ant.).

Nach *B. Danilewsky* (24) kann das Kircher'sche *Experimentum mirabile* weder als Wirkung der Angst (Preyer), noch als Einschlafen durch Fernhaltung sensibler Reize (Heubel) erklärt werden. Gegen erstere Deutung spricht die lange Dauer, gegen letztere die vom Vf. am Frosche constatirte Thatsache, dass der Zustand auch bei solchen Körperlagen erreichbar ist, wo die Summe der Hautreize eher vermehrt als vermindert ist; ferner findet Vf., dass weder Schmerzempfindungen noch Beseitigung aller Hautreize für das Gelingen erforderlich sind. Während des Zustandes, den Vf. trotzdem Hypnose nennt, ist die Reflexerregbarkeit vermindert, wie sowohl die Zeitmessung nach der Türck-schen Methode, als auch die Aufsuchung der electrischen Minimalreize für die Haut, ergibt. Ausserdem sind auch die Willkürfunctionen deprimirt; dies constatirt Vf. an der Erscheinung, dass der Frosch ein die Nasenlöcher zudeckendes feuchtes Fliesspapierstreifchen, welches ihm Dyspnoe verursacht, stets mit dem Vorderfuss entfernt, dies aber in der Hypnose trotz starker Dyspnoe unterlässt (Vf. vergleicht diesen Zustand mit dem sog. Alpdrücken beim Menschen). — Nach Exstirpation des Grosshirns wird die auftretende Hyperästhesie durch die auch jetzt leicht herbeizuführende Hypnose nicht beeinflusst; die Ursache der hypnotischen Unterempfindlichkeit liege also im Grosshirn, dessen hemmende Einwirkung durch die vom Festhalten und Verbleiben in unnatürlicher Lage herrührenden Empfindungen hervorgerufen werde. Das Verbleiben in der unnatürlichen Lage kann aber selbst nicht vom Grosshirn herrühren, da es auch nach dessen Exstirpation eintritt. Der oben erwähnte Dyspnoeversuch führt beim enthirnten Frosche viel später als sonst zum Erfolge, letzterer wird aber durch irgendwelche hinzukommende Reizung beschleunigt. Ungemein ausführlich entwickelt nun Vf. eine Theorie der Hypnose, welche an die bekannte Thatsache anknüpft, dass, wie das Grosshirn, auch starke sensible Reize eine Reflex-

hemmung bewirken können; auch in diesem Zustande gelingt noch der Dyspnoeversuch. Dieser Theil der Arbeit ist im Orig. nachzulesen. Ein Nachtrag berichtet, dass die Hypnose auch an einem jungen Krokodil herbeigeführt werden konnte.

Verlängertes Mark. Mittel- und Kleinhirn.

[*Bechterow* (29) machte Versuche über *Zwangsbewegungen* an Hunden. Er gibt an, dass man sog. Manège- und Rollbewegungen nicht nur nach Zerstörung gewisser Theile an der Hirnbasis (Thalamus opticus, Pons, Pedunculi), sondern auch nach Zerstörung der Grosshirnrinde beobachten kann. In letzterem Falle sind die Zwangsbewegungen ganz analog denen, die nach Durchschneidung gewisser Theile der Hirnbasis auftreten, wobei die Bewegung des Thieres stets nach der verletzten Seite stattfindet. Was den Character der Zwangsbewegungen anbetrifft, so kann man ausser Manègebewegung (Bewegung in der Peripherie eines Kreises) noch zwei Arten von Kreis- resp. Zeigerbewegungen unterscheiden: das Thier bewegt seinen Vordertheil um den feststehenden Hintertheil oder umgekehrt. Bei diesen Zwangsbewegungen beobachtet man gewöhnlich Beugung des Rumpfes und des Halses nach der Seite der Bewegung und eine besondere Stellung der Extremitäten, derartig, dass die vorderen nach der gesunden Hemisphäre, die hinteren nach der verletzten gerichtet sind.

Die Region des Gehirns, deren Zerstörung Zwangsbewegungen nach sich zieht, entspricht nicht der sog. motorischen Region (Gyrus sygmoideus bei Hunden), sondern weiter nach hinten, der Region der Verbreitung der Fasern des Thalamus opticus.

Hunde, bei denen man Zwangsbewegungen auf die eine oder andere Weise hervorgerufen, können dieselben mit der Zeit bis zu einem gewissen Punkte compensiren, indem sie lernen, ihren Willensimpulsen entsprechende Richtung zu geben, und schliesslich kann die Zwangsbewegung vollständig verschwinden. Um die Oberfläche des Gehirns zu verletzen, muss Trepanation des Schädels vorangehen, dagegen behufs Verletzung des Pons Varoli, Pedunculus cerebelli u. s. w. operirt der Vf. vom Rachen aus. Es wird ein kleiner Schnitt im weichen Gaumen gemacht, hierauf ein zweischneidiges Messer vermittelst einiger Hammerschläge durch das Os basilare in entsprechender Richtung durchgetrieben und schliesslich der gewählte Theil der Hirnbasis durchschnitten. *Nawrocki*.]

Bouillaud (31, 32) führt eine Anzahl Fälle an, welche die Bedeutung des *Kleinhirns* für Statik und Locomotion beweisen, und eine Anzahl anderer, welche zeigen, wie leicht sich Affectionen des inneren Ohres auf das Kleinhirn fortpflanzen; aus letzterem Grunde erklärt er sich gegen die neuere Ansicht von der Function der Bogengänge.

Baginsky (33) legte das *Kleinhirn* bei *Kaninchen* bloss und exstirpirte Theile mit dem Messer. Die meisten Thiere starben wenige Tage nach der Operation, unter Bewegungsunfähigkeit oder Zwangsbewegungen. Nur 4 von 40 blieben etwas länger am Leben, denen nur kleine oberflächliche Theile des Wurms entfernt waren; sie zeigten anfangs keine Störung, erst nach einigen Tagen, wo ohne Zweifel ein Zerstörungsprocess in die Tiefe gedrungen war, zeigte sich Schwerfälligkeit der Locomotion, falsches Aufsetzen der Pfoten, Zittern und Taumeln (letzteres auch von Goltz (38) erwähnt). Die Thiere starben nach einigen Wochen. Ausser dem Wurm, der weit in die Tiefe vereitert war, zeigte sich Nichts verändert. An *Hunden* sind die Wirkungen ähnlich; hier beobachtete Vf. eine allmähliche Restitution, die in Fällen, wo die rechte Vorderpfote besonders gelitten hatte, auch nach Exstirpation der entsprechenden „Fühlsphären" des Grosshirns bestehen bleibt, also, wie Vf. meint, auf Ersatz der Functionen der exstirpirten Theile durch andere Kleinhirntheile beruht.

Grosshirn. Rindenbezirke.

Stefani (34, 35) theilt folgende Beobachtungen über das *Gehirn der Taube* mit. Eine Taube, welcher beide Grosshirnhemisphären exstirpirt waren, und welche die gewöhnlichen Erscheinungen zeigte, fing nach 3 Monaten an, Flugversuche zu machen, nach Körnern zu picken u. dgl. Nach einem Jahre beschloss Vf., welcher den Verdacht hatte, dass Grosshirnreste zurückgeblieben seien, diese nachträglich zu entfernen, jedoch starb das Thier, nachdem die Operation erfolglos verlaufen war. Bei der Section zeigte sich eine beträchtliche Hypertrophie des Kleinhirns. — Aus anderen Versuchen an Tauben gelangte Vf. zu folgenden Sätzen: Entfernung einer Hemisphäre unterdrückt den Geschlechtstrieb. Wird mit der Hemisphäre auch der gleichseitige Thalamus opticus exstirpirt, so frisst und trinkt das Thier nicht mehr spontan. Entfernung einer Hemisphäre und des gleichseitigen Auges macht das Thier nicht blind. Mechanische Zerstörung eines oder beider Lobi optici ohne Verletzung des vorderen Theils der Lamina optica, ändert Nichts an den Pupillen, macht aber blind. Electrische Reizung des oberen Theiles eines Lobus opticus verengt die Pupillen nicht. Zerstörung eines Thalamus bewirkt stets dauernde Erweiterung der Pupille des anderen Auges, während die des gleichseitigen normal bleibt.

Nach *Christiani* (37) sitzen Kaninchen, denen die *Grosshirnhemisphären* und die *Streifenhügel* gut exstirpirt sind, gleich nach der Operation ganz wie normale Thiere ruhig da, und suchen auf Festhalten zu entfliehen; auch bewegen sie sich zuweilen spontan. In der Stille und im Dunkeln schlafen sie leichter ein als normale, wachen nach

längerem Schlafe von selbst auf und gehen umher, bis sie wieder einschlafen; beim Gehen weichen sie Hindernissen aus, erklettern und erspringen Anhöhen. Aus dem Schlafe werden sie leicht durch Geräusche erweckt. — Werden aber auch die Sehhügel, oder auch nur die Gegend des in ihnen liegenden Inspirationscentrums (s. unter Athembewegungen), exstirpirt, oder beide Sehhügel nur in der Medianebene von einander getrennt, so sind die coordinirten Bewegungen vernichtet; die Reflexerregbarkeit bleibt längere Zeit am ganzen Körper erhöht. Umfasst die Exstirpation auch den vordersten Theil der Vierhügel, so ist die Reflexerregbarkeit an Rumpf und Hinterbeinen sehr deprimirt, vorn dagegen stark erhöht. Liegt endlich der Schnitt hinter den Vierhügeln, so folgt strychninartiger Tetanus und enorm erhöhte Reflexerregbarkeit am ganzen Körper. Local applicirtem Strychnin ist besonders die Gegend des inspiratorischen Sehhügelcentrums zugänglich (die einschlägigen Mittheilungen sind wegen zu grosser Kürze dem Ref. in ihrer Begründung nicht völlig verständlich).

Goltz (38) hat bei der Fortsetzung seiner Versuche über das *Grosshirn* die Spülmethode aufgegeben, und bewerkstelligt localisirte Zerstörungen der Hirnrinde theils durch vielmaliges Hineinschnellen einer mit 14—40 Nadeln besetzten runden Platte („Hirnschnäpper"), theils durch kleine mit der White'schen Bohrmaschine getriebene Kreissägen, Bohrer u. dgl. Um möglichst grosse Defecte herzustellen, wurden in mehreren Sitzungen successive die einzelnen Quadranten der Convexität operirt, und in einigen Fällen eine fast vollständige, durch die Section festgestellte Beseitigung der Rinde an der Convexität erreicht, welche sehr lange überlebt wurde. Die Hunde zeigten beträchtliche Schädeldeformität und ungemein vermindertes Hirngewicht, hauptsächlich durch secundäre Atrophien, an denen selbst entfernte Theile, z. B. das Kleinhirn, Theil nahmen. Die Beobachtung der operirten Hunde bestätigte die früheren Angaben des Vf.'s, und widersprach vollkommen den Angaben H. Munk's. Das mehr oder weniger blödsinnige Thier hat keinen Sinn vollständig verloren, wo auch die Exstirpation ihren Sitz haben möge. Der einzige vom Vf. zugegebene Einfluss des Sitzes der Exstirpation ist der, dass die Entfernung der beiden hinteren Quadranten das Thier blödsinniger und seine höheren Sinne stumpfer macht, als die der vorderen, welche dagegen die Hautempfindung stumpfer und wohl in Folge dessen die Bewegungen plumper macht. Auch letzteres möchte Vf. eher von der Beschaffenheit der unter der Rinde liegenden Leitungsbahnen herleiten, als von den Functionen der Rinde selbst; den ersteren schreibt er auch, wie schon Ref., die Wirkung der Reizversuche an der Rinde zu. Auf die zahlreichen interessanten Detailbeobachtungen kann hier nicht eingegangen werden. Vf. bekämpft lebhaft die Localisationslehre, besonders die detaillirten Munk'schen

Hirnkarten, wahrt seine Priorität hinsichtlich der Beschreibung des Symptomencomplexes, den Munk als Seelenblindheit, Seelentaubheit u. s. w. beschrieben hat, und empfiehlt für die letzteren Ausdrücke als richtiger: Hirnsehschwäche, Hirnhörschwäche u. s. w.

Couty (40, 41) tritt von Neuem, in einer Kritik der hauptsächlichsten Angaben, als ein entschiedener Gegner der *Localisationslehre* auf, soweit sie die Hirnrinde betrifft. Zu erwähnen ist namentlich, dass Vf. bei Reizversuchen an Affen die Angaben Ferrier's grossentheils nicht bestätigt findet. — Die Haupterscheinung nach irgend welchen Rindenläsionen ist nach Vf. Störung der medullären Reflexe der entgegengesetzten Seite, welche zuweilen Sinneslähmungen dieser Seite vortäuschen. Wirkliche Sinneslähmungen kommen daneben zuweilen vor, aber ebenso oft nach Läsionen am Stirnhirn wie nach solchen am Scheitel- oder Hinterlappen. — Die letztgenannte Mittheilung (42) ist dem Ref. nicht genügend verständlich gewesen.

H. Munk (44) gibt an, dass es ihm gelungen ist, Hunde, denen beide *Hörsphären* exstirpirt waren (vgl. Ber. 1878. S. 31), am Leben zu erhalten; es zeigte sich keine Störung als völlige Taubheit, zu der sich in einigen Wochen auch Stummheit gesellt. Ganz ebenso verhalten sich Hunde, denen beide Gehörorgane direct zerstört sind. Exstirpation nur Einer Hörsphäre macht nur auf dem gegenüberliegenden Ohre taub; wird auf der operirten Seite auch das Ohr zerstört, so ist das Thier völlig taub. Aus Versuchen mit partieller Exstirpation der Hörsphäre glaubt Vf. schliessen zu können, dass deren vordere Partien mit der Wahrnehmung höherer, die hinteren mit der Wahrnehmung tieferer Töne zusammenhängen, so dass „die schallempfindenden centralen Elemente etwa in einem nach unten convexen Bogen um die Spitze der Fissura postsylvia, R. Owen, so angeordnet sein dürften, dass in der Richtung von hinten nach vorn ein Fortschritt von der Empfindung tieferer zu der Empfindung höherer Töne statthat".

Exner (45) hat zur Feststellung der *Rindenlocalisation beim Menschen* 167 klinische Fälle mit den zugehörigen Sectionsbefunden aus der Literatur gesammelt und die Resultate in Tabellen und synoptischen Figurentafeln dargestellt. Hinsichtlich der Ergebnisse muss besonders auf letztere verwiesen werden (welche auf den ersten Blick Manchem nicht sehr im Sinne der Localisationslehre zu sprechen scheinen werden; jedoch ist zu berücksichtigen, dass an dem verwickelteren Menschenhirn die Begrenzungen sehr complicirt sein können, Ref.). Vf. fand als allgemeinere Resultate namentlich, dass gewisse Muskelgruppen nicht blos mit der gekreuzten, sondern fast in gleichem Grade auch mit der gleichseitigen Hemisphäre in Verbindung stehen, und dass die Rindenfelder bei weitem nicht so scharf begrenzt sind, wie meist auf Grund der bisherigen Versuche an Thieren angenommen wird.

Diese letzteren Sätze findet *derselbe* in einer späteren Abhandlung (46) auch an Thieren bestätigt. Beim Kaninchen ergibt z. B. Reizung des Rindenfeldes für die vordere Extremität Bewegungen in *beiden* vorderen Extremitäten, auch wenn zur Sicherung vor Stromschleifen eine Glasplatte zwischen beide Hemisphären eingeschoben war. Durchschneidung des Balkens, Abtragung der ganzen Convexität der nicht gereizten Seite änderte hieran Nichts, trennt man aber das gereizte Rindenstück ab und lässt es in seiner Lage, so ist nun seine Reizung für beide Seiten wirkungslos. — Ferner ergibt sich, dass nach Ausschneidung der gewöhnlich wirksamen Partie eines Rindenfeldes auch die Umgebung bei etwas stärkerer Reizung noch den gleichen Erfolg gibt und überhaupt die Ausdehnung der Rindenfelder grösser ist als gewöhnlich angenommen wird, wenn auch die wirksamere Partie in der Mitte liegt. (Aehnliches fand schon Ref. am Hundehirn.)

Albertoni (49) untersuchte den Einfluss von *Substanzen* auf die motorischen und epileptiformen Wirkungen der electrischen *Grosshirnreizung*; bei längerem Gebrauch einer Substanz wurde vorher auf der einen Seite der Minimalreiz aufgesucht und nachher auf der andern. *Bromkalium*, besonders bei längerem Gebrauch, setzt die Erregbarkeit stark herab und beseitigt die epileptischen Wirkungen. *Atropin* erhöht dagegen, grosse lähmende Dosen ausgenommen, die Erregbarkeit und bewirkt selber Erregung, bei älteren Thieren stärker als bei jungen. Die verschiedenen Thierarten verhalten sich sehr verschieden, ungefähr entsprechend ihrer Empfindlichkeit für Atropin überhaupt; Thiere mit entwickelterem Gehirn können für Atropin unempfindlicher sein (z. B. Schaf unempfindlicher als Hund), es kommt nach Vf. nur auf die Erregbarkeit des Gehirns an, beim Hunde ist letztere grösser; Tauben, deren Gehirn unerregbar ist, sind für Atropin unempfindlich. Vf. gibt ausserdem an, dass Atropin sowohl gefässerweiternde als verengende Nerven erregt, letztere besonders am Gehirn; nach Durchschneidung eines Sympathicus ist die Gefässerweiterung am Ohre der gesunden Seite grösser. *Cinchonidin*, welches beim Menschen epileptische Anfälle häufiger macht, bewirkt auch nach Exstirpation der epileptigenen Zone noch Anfälle. Die ganze Arbeit ist von therapeutischen Tendenzen durchwebt,

Pasternatzky (51) bestätigt die Angabe von Magnan, dass beim Hunde grosse Dosen Absinth-Essenz (5 grm. in den Magen, 0,1—0,2 in die Venen) einen epileptiformen Anfall und darauf Hallucinationen hervorbringen (merkbar an den wüthenden Geberden u. s. w.). Hat man aber vorher die Rinde der sog. motorischen Zone durch horizontale Messerführung vom Marke abgelöst, so tritt nunmehr nach Vf., selbst auf enorme Dosen der Essenz (2 grm. in die Venen), kein epileptischer Anfall mehr auf, wohl aber noch die Hallucinationen. Nach letzteren

schläft das Thier ein und stirbt in 24 Stunden. Vf. schliesst hieraus, dass die epileptischen Anfälle von der genannten Rindenpartie herrühren, nicht aber die Hallucinationen.

Ueber die Grosshirnrinde vgl. auch die Arbeit von *Bubnoff & Heidenhain*, oben S. 30.

Die Versuche von *Naunyn & Schreiber* (52) über *Hirndruck* wurden folgendermassen angestellt: Ein Quecksilber-Druckapparat wirkte auf erwärmte ¾ procentige Kochsalzlösung, welche am narcotisirten und event. auch curarisirten Hunde für subduralen Druck mit einem in ein Trepanloch des Schädels eingeschraubten Stahlrohr, für subarachnoidalen Druck mit einer in den Arachnoidalraum der Cauda equina eingeführten Glascanüle in Verbindung stand; ein Seitenrohr führte zu einem Manometer, ein anderes diente zur plötzlichen Entlastung. Die Kochsalzlösung wird durch Resorption in bedeutendem Maasse verbraucht (z. B. einmal über 400 Ccm. in 104 Minuten); es zeigt sich starker Ausfluss aus der Nase, sowie Protrusio bulbi mit Chemosis. — Die Wirkungen sind die gleichen bei subduraler und subarachnoidaler Compression und stimmen vielfach mit den Angaben früherer Autoren (Leyden u. A.) überein. Die am leichtesten eintretende ist *Schmerz*, vermuthlich von der Dura mater herrührend (Leyden); er ist bei plötzlicher Drucksteigerung heftiger als bei allmählicher, und nur bei geringeren Drucken (unter 70 mm. Hg) allmählich nachlassend. Ferner treten *Bewusstlosigkeit* und *Krämpfe* ein, letztere von etwa 80 mm. ab; sie sind besonders stark bei bedeutender Pulsverlangsamung und treten zuweilen im Augenblick plötzlicher Entlastung auf; sie sind meist zuerst clonisch, dann tonisch. Am erheblichsten sind die Veränderungen des *Herzschlages* und der *Athmung*. Eine sehr beträchtliche Pulsverlangsamung tritt 10—40 Sec. nach der Compression ein und erreicht 10—30 Sec. später ihr Maximum; die Pulscurven werden hoch und steil, die respiratorischen Wellen schwinden, also das Verhalten wie bei Vagusreizung; bei Entlastung stellt sich in annähernd gleichen Zeiten der Normalzustand wieder her. Höhe und Dauer der Compression sind von grossem Einfluss auf die Stärke dieser Wirkung, deren Herleitung von centraler Vagusreizung durch Leyden bewiesen ist. Die Athmung wird weniger regelmässig verändert, meist zuerst beschleunigt und dann verlangsamt, endlich unterbrochen, etwa so lange, wie die Pulsveränderung anhält. Es folgen nun ausführliche Angaben über den Einfluss der Stärke, Dauer und des zeitlichen Verlaufes der Compression, die im Orig. nachzulesen sind; starke und nicht zu kurze Compression ist stets tödtlich. — Der arterielle *Blutdruck* wird etwa 8 Sec. nach dem Beginn der Compression gesteigert, und zwar, wie sich aus dem Verlaufe dieser Erscheinung als das Wahrscheinlichste ergibt, reflectorisch durch Zerrung sensibler Nerven; die Erhebung ist nämlich zeitlich von

der Compression selbst unabhängig, kann also nicht direct mechanisch von ihr herrühren. Dann folgt eine starke Erniedrigung unter die Norm; diese Erscheinung tritt bei curarisirten Thieren viel schwächer auf, ist also die Folge der Pulsverlangsamung durch die Vagusreizung. Als zweite Ursache der Erniedrigung ist das Aussetzen der Athmung anzusehen; jedoch wirkt dasselbe andererseits durch Gefässkrampf pressorisch, und dieser Umstand macht das Verhalten des Blutdrucks unregelmässig, da die zeitliche Folge und relative Intensität der genannten Wirkungen sehr von den Umständen abhängt. Neben den allgemeinen kommen auch rhythmische Blutdruckveränderungen vor, besonders eine den Traube-Hering'schen Wellen sehr ähnliche Schwankung, welche anscheinend von Erregung des vasomotorischen Centrums herrührt; das Nähere s. im Orig. — An den *Pupillen* beobachteten die Vff. keine so regelmässige Erweiterung wie Leyden; beide Pupillen verhielten sich stets gleich; die Erweiterungen coincidiren oft genau mit den Blutdruckerhöhungen.

Die Druckerscheinungen sind von den meisten Autoren auf Verschluss der feineren Hirnarterien und dadurch bewirkte Hirnanämie zurückgeführt worden. Die Vff. bestätigen die grosse Uebereinstimmung der Erscheinungen mit denen der Arteriencompression, und zeigen ausserdem, dass der Hirndruck um so leichter wirkt, je niedriger der Blutdruck ist, und dass umgekehrt wirksame Compressionsdrucke durch Steigerung des Blutdrucks unwirksam gemacht werden können. — Zum Schluss geben die Vff. einen Excurs über den krankhaften Hirndruck beim Menschen.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Schlaf.

Friedrich (55) mass unter Leitung von Wundt für optische Reize die von letzterem sog. *Apperceptionsdauer*, d. h. die Zeit zwischen „Perception" (Eintritt in das Blickfeld des Bewusstseins) und „Apperception" (Eintritt in den Blickpunkt der Aufmerksamkeit). Das Verfahren bestand darin, dass der Ablesende (das Protokoll Aufnehmende) zu einer dem Reagirenden annähernd avertirten Zeit zwei Ströme gleichzeitig schliesst, einen für ein Hipp'sches Chronoscop und einen für einen Inductionsapparat, in den eine Geissler'sche Röhre eingeschaltet ist; letztere beleuchtet sofort dem in einen dunklen Kasten hineinblickenden Reagirenden das Object, ohne selber sichtbar zu sein. Die Reaction besteht darin, dass der Reagirende beide Ströme gleichzeitig öffnet, also die Beleuchtung des Objects beendet und das Chronoscop arretirt. Zuerst wurde die einfache Reactionszeit, mit einer weissen Fläche als Object, bestimmt, wobei sich der bekannte verkürzende Einfluss der Aufmerksamkeit zeigte. Zur Messung der Apperceptionsdauer wurden hierauf in unregelmässiger Abwechselung weisse, schwarze und farbige

Kreise präsentirt, und reagirt, sobald die Farbe erkannt war. Die Reactionszeit ist jetzt um die Apperceptionsdauer verlängert, und diese ist wiederum länger wenn 4, als wenn nur 2 Eindrücke mit einander abwechseln. Die Reactionszeit der verschiedenen Farben an sich ist nicht verschieden. Eine weitere Verlängerung tritt ein, wenn nur auf einen von zwei vorkommenden Eindrücken reagirt, oder die Reaction je nach dem Eindruck von der rechten oder linken Hand ausgeführt werden soll; diese Verlängerung heisst „Wahlzeit". Endlich wurde das Erkennen von 1—6 ziffrigen Zahlen als Aufgabe gestellt; die Zahlen waren klein genug, um ohne merkliche Augenbewegung direct gesehen werden zu können. Hier war die Zeit bis zur Reaction noch grösser, und wuchs im Allgemeinen mit der Stellenzahl; jedoch ist die Zunahme bis zu 3 Stellen sehr gering und unregelmässig, erst von 3 bis 6 ist sie bedeutend, anscheinend weil längere Zahlen für die Erkennung in zwei Zifferngruppen zerlegt werden; fingen 4 stellige Zahlen mit 18 an, wie die Jahreszahl, so wurden sie besonders rasch erkannt. Sehr gross ist namentlich bei diesen Versuchen der Einfluss der Uebung.

Um von den absoluten Werthen eine Vorstellung zu geben, mögen für einen der betheiligten Reagirenden, nämlich den Vf. selbst, einige Hauptmittelzahlen (in Tausendstel Secunden) angegeben werden:

1. Apperception beim Wechsel zweier Farbenempfindungen:

Datum	Erkennung von		Einfache Reactionszeit	Differenz (Apperceptionsdauer) für		Mittel der Apperc.-zeit
	Schwarz	Weiss		Schwarz	Weiss	
21. II.	116	139	097	019	042	050
21. II.	141	162	101	040	061	
25. II.	240	237	176	064	061	
28. II.	172	180	113	059	067	
2. III.	170	177	151	019	026	
3. III.	218	245	161	057	084	

2. Apperception beim Wechsel von 4 Farbenempfindungen (hier nur die Differenz zwischen Erkennungszeit und einfacher Reactionszeit, also die eigentliche Apperceptionszeit angegeben):

Datum	Apperceptionsdauer für			
	Schwarz	Weiss	Grün	Roth
14. II.	177	180	199	234
18. II.	197	149	192	156
2. III.	132	074	112	127
3. III.	076	155	076	066

3. Wahlversuche mit Schwarz und Weiss:

Gesammtmittel: für Schwarz 503, Weiss 526, Mittel 514
ab einfache Reactionszeit 156
also Apperceptions- und Wahlzeit (im Orig. steht 333) 358

4. Erkennung von Zahlen (Gesammtmittel):

Zahl der Ziffern	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Erkennungszeit im Ganzen	**463**	**489**	**487**	**624**	**813**	**1186**
ab einfache Reactionszeit .			**143**			
also Apperceptionsdauer .	**320**	**346**	**344**	**481**	**670**	**1043**

Kollert's (56) Versuche über den *Zeitsinn* sind folgendermassen angestellt: Von zwei Metronomen (mit electromagnetischer Arretirung) gibt das eine, mit festgestelltem Laufgewicht, zwei Schläge an, deren Abstand die Normalzeit t (0,4 bis 1,2 Sec.) ist; das andere, dessen Gewicht successive verschoben wird, gibt mittels zweier Schläge die Vergleichszeit an; die Pause zwischen dem zweiten Schlage des ersten und dem ersten Schlage des zweiten Metronoms ist so lang wie die Normalzeit. Die Vergleichszeit, ursprünglich gleich der Normalzeit, wird so lange vergrössert oder verkleinert, bis der Unterschied merklich ist. Nennt man die mit t grade noch gleich erscheinende zu kleine und zu grosse Zeit ϑ_1 und ϑ_2, so ist $\frac{1}{2}(\vartheta_1 + \vartheta_2) = T$ diejenige Zeit, welche t äquivalent geschätzt wird. Der Werth $T - t = \varDelta$ („mittlerer Schätzungsfehler") ist für jeden Werth von t eine Constante, für ein gewisses t Null, für kleinere t positiv, für grössere negativ, wie schon Vierordt fand. Aus dem Vorhandensein des mittleren Schätzungsfehlers $\varDelta$ erklärt es sich, dass um von der Normalzeit verschieden zu erscheinen, die Vergleichszeit wenig verkürzt oder stark verlängert sein muss, wenn die Normalzeit kurz ist, dagegen stark verkürzt oder wenig verlängert, wenn die Normalzeit lang ist. Die Mittelwerthe sind:

t	$\vartheta_1 - t$	$\vartheta_2 - t$	$\varDelta$
0,4	− 0,018	+ 0,090	+ 0,036
0,5	− 0,044	+ 0,098	+ 0,026
0,7	− 0,044	+ 0,055	+ 0,005
0,8	− 0,073	+ 0,060	− 0,006
1,0	− 0,107	+ 0,063	− 0,022
1,2	− 0,206	+ 0,074	− 0,066

Die Werthe von $\varDelta$ ordnen sich unter die Beziehung $\varDelta = a - b e^t$, worin a, b Constanten (a = 0,1021, b = 0,0480), e die Basis der natürlichen Logarithmen; der Nullpunkt von $\varDelta$ würde hiernach bei t = 0,755 Sec. liegen, also unterhalb 0,755 Sec. werden die Zeiten zu gross, oberhalb zu klein geschätzt. Bezeichnet man mit E_1, E_2, E_m folgende Werthe:

$$E_1 = \frac{t}{t - \vartheta_1},\quad E_2 = \frac{t}{\vartheta_2 - t},\quad E_m = \frac{2t}{\vartheta_2 - \vartheta_1},$$

so ergibt sich

für t =	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2 Sec.
E_1 =	22,2	11,4	15,9	11,0	9,3	5,8
E_2 =	4,4	5,1	12,7	13,3	15,9	16,2
E_m =	7,4	7,1	14,3	13,6	11,8	8,6

E_1, d. h. die Unterschiedsempfindlichkeit für Verkleinerung der Zeit, nimmt mit zunehmender Normalzeit rasch ab, E_2, die Unterschiedsempfindlichkeit für Verlängerung nimmt zu (für den Indifferenzpunkt

0,755 sind beide gleich); die *mittlere* Unterschiedsempfindlichkeit hat bei 0,755 ihr Maximum. — Als anomale Versuche bezeichnet Vf. unter sich übereinstimmende, aber von den andern durch den durchweg positiven Werth von Δ abweichende Versuche, welche zwischen die andern eingestreut erscheinen, besonders bei kurzem t; sie machen etwa 1/4 aller Versuche aus, stellen sich besonders an gewissen Tagen ein; im Uebrigen lässt sie Vf. unerklärt.

Trautschold (57) mass die von *Wort-Associationen* in Anspruch genommene Zeit (schon Galton, Brain 1879. July. p. 149, hat solche Messungen nach einer allerdings unvollkommenen Methode vorgenommen und 1,3 Sec. als mittlere Associationsdauer gefunden; die Arbeit ist in diesem Bericht nicht referirt worden) nach folgender Methode. Eine Person spricht ein Wort aus und setzt im gleichen Moment ein Hipp'sches Chronoscop in Gang; die Versuchsperson arretirt dasselbe entweder nachdem sie sprechen gehört (einfache Reactionszeit, R), oder nachdem sie das Wort verstanden (Apperceptionszeit, Wr), oder endlich nachdem sie durch Association einen an das Wort anknüpfenden Begriff gefunden hat, der später notirt wird (Ar). Die Zeit Wr—R ist die „Wortunterscheidungszeit", Ar—Wr die „Associationszeit". Ueber die Reihefolge der Versuche, den Einfluss der Uebung, Ermüdung u. s. w. s. das Orig. Der Mittelwerth der Associationszeit ist bei den 3 in Betracht kommenden Versuchspersonen auffallend übereinstimmend, das Generalmittel *0,727 Secunden*. Ueber den Einfluss der Natur der Association, ferner über die ein wenig längere mittlere „Subsumptionszeit", d. h. die für die Auffindung des höheren Gattungsbegriffs zu einem gehörten Wort erforderliche Zeit, ist das Original nachzulesen. Vf. findet es bemerkenswerth, dass die Zahl 0,7 Sec. übereinstimmt mit dem Indifferenzwerth der Zeitschätzung (s. Kollert, oben S. 42) und mit der Schwingungsdauer des Beins bei raschem Gehen nach Gebr. Weber.

3.
Herz. Gefässe.

Allgemeines. Instrumente.

1) *Apostolidès, N.,* Recherches sur la circulation et la respiration des Ophiures. Comptes rendus XCII. 421—424.
2) *Marey,* Inscription microscopique des mouvements qui s'observent en physiologie. Comptes rendus XCII. 939—941.
3) *Westien, H.,* Eine neue Schreibfeder zum Aufzeichnen genauer und feinster Curven. (Physiol. Instit. Rostock.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 571—573. Taf. 10. (Die Feder ist aus einer Gänse- oder Taubenfeder geschnitten und mit Dinte gefüllt.)
4) *Newman, D.,* Description of a polygraph. Journ. of anat. and physiol. XV. 235—237.

5) *v. Basch, S.*, Ein verbesserter Sphygmo- und Cardiograph. Ztschr. f. klin. Med. II. 654—663. Taf. 7.

Mechanik des Herzschlags. Herzstoss. Cardiographie. Herztöne.

6) *v. Ziemssen*, Studien über die Bewegungsvorgänge am menschlichen Herzen, sowie über die mechanische und electrische Erregbarkeit des Herzens und des Nervus phrenicus, angestellt an dem freiliegenden Herzen der Katharina Serafin. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXX. 270—303. Taf. 2, 3.
7) *Oehl, E.*, Sul movimento rotatorio del cuore. Rendiconti del R. istit. lomb. (2) XIII. 20. (Referat in Arch. p. l. scienze med. V. 143 – 144.)
8) *Klug, F.*, Beiträge zur Physiologie des Herzens. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 260—268 und ungarisch im Orvos-termésrettudományi Értesitö. 1881. p. 31.
9) *Cohnheim, J.*, und *A. v. Schulthess-Rechberg*, Ueber die Folgen der Kranzarterienverschliessung für das Herz. Arch. f. pathol. Anat. LXXXV. 503—536. Taf. 19.
10) *Samuelson, B.*, Folgen der Kranzarterienverschliessung für das Herz. Berichtigung und Abwehr. Arch. f. pathol. Anat. LXXXVI. 539—545.
11) *Sée, G.*, *Bochefontaine* et *Roussy*, Arrêt rapide des contractions rythmiques des ventricules cardiaques, sous l'influence de l'occlusion des artères coronaires. Comptes rendus XCII. 86—89.
12) *Martin, H. N.*, and *W. T. Sedgwick*, Observations on the mean pressure, and the characters of the pulse-wave in the coronary arteries of the heart. Journ. of physiol. III. 165—174. Taf. 8—10.
13) *Webster, C. E.*, Note on the production of the second heart-sound. Journ. of physiol. III. 294—295.

Erregung des Herzmuskels. Herznerven.

14) *Martius*, Ueber die Erschöpfung und Ernährung des Froschherzens. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 474.
15) *v. Ott, D.*, Ueber die Fähigkeit der Milch, Muskeln leistungsfähig zu machen. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 569.
16) *Sanquirico, C.*, Contribuzione allo studio dei movimenti del cuore. Giorn. accad. med. di Torino. 1880. (Referat in Arch. p. l. scienze med. V. 144.) (Für die Theorie von Schiff, dass die Herzrhythmik darauf beruhe, dass jede Systole die Kraft erschöpft.)
17) *Brunton, T. L.*, and *Th. Cash*, On the effect of electrical stimulation of the frog's heart, and its modification by cold, heat, and the action of drugs. Proceed. Roy. Soc. XXXII. 383—384. (Erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)
18) *Ringer, S.*, Regarding the action of hydrate of soda, hydrate of ammonia, and hydrate of potash on the ventricle of the frog's heart. Journ. of physiol. III. 195—202. Taf. 12, 13.
19) *Aubert, H.*, Untersuchungen über die Irritabilität und Rhythmicität des nervenhaltigen und nervenlosen Froschherzens. Mit Zusätzen von *F. Merkel* und *A. Thierfelder*. Arch. f. d. ges. Physiol. XXIV. 357—390. Nachtrag hierzu Ebendaselbst XXV. 189.
20) *Rossbach, M. J.*, Ueber die Wirkung directer Herzmuskelreizungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 181—189.
21) *Vignal, W.*, Recherches sur l'appareil ganglionnaire du coeur des vertébrés. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1881. 694—738, 910—934. Taf. 24, 25.
22) *Löwit, M.*, Beiträge zur Kenntniss der Innervation des Herzens. 2. Mittheilung. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 399—496. Taf. 8.

23) *Munk, H.*, Ueber Erregung und Hemmung. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 553—559.

24) *Plateau, F.*, Recherches physiologiques sur le coeur des crustacés décapodes. Arch. d. biologie I. 595—695. Taf. 26, 27.

25) *Yung, E.*, De l'innervation du coeur et de l'action des poisons chez les mollusques lamellibranches. Comptes rendus XCIII. 562—564.

26) *Eckhard, C.*, Geschichte der Experimentalphysiologie des Nervus accessorius Willisii. 4. 26 Stn. Stuttgart 1882, Cotta. (Sep.-Abdr. aus den „Beiträgen zur Biologie", Jubiläumsschrift für v. Bischoff.)

27) *Cardarelli, A.*, Lazione sospensiva del vago sul cuore eccitata con la pressione nel collo. Morgagni 1880. (Ref. in Arch. p. l. scienze med. V. 145.)

28) *Wassilieff, N. P.*, Beiträge zur Frage über die trophischen Beziehungen des Nervus vagus zum Herzmuskel. Ztschr. f. klin. Med. III. 317—356.

29) *Gaskell, W. H.*, On the rhythm of the heart of the frog, and on the nature of the action of the vagus-nerve. Proceed. Roy. Soc. XXXIII. 199—203.

30) *Ludwig, J. M.*, und *B. Luchsinger*, Zur Physiologie des Herzens. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 211—251.

31) *Bastgen, G.*, Ueber den Einfluss einer diffusen Hirnembolie auf die Centra des Vagus und der vasomotorischen Nerven. Würzburger Verhandl. N. F. XV. 220—244. Taf. 3, 4.

32) *Tscherepin, A.*, Zur Physiologie des Hemmungsapparates des Herzens. Militärärztl. Journ. 1881. Januar- u. Februarheft. (Russisch.)

33) *Klug, F.*, Ueber die Beschleunigungsnerven des Froschherzens. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1881. Nr. 53 und ungarisch im Orvos-termésrettudományi Értesitő 1881. 155.

34) *Knoll*, Ueber die Folgen der Herzcompression. Naturw. Ztschr. „Lotos". N. F. II. 1—34. 4 Taf.

35) *Schapiro, G.*, Klinische Untersuchungen über den Einfluss der Körperstellung und Compression peripherer Arterien auf die Herzthätigkeit. Arzt, Red. Manassein. Bd. II. 1881. Nr. 10, 11, 13 u. 30. (Russisch.)

36) *Simanowsky, N.*, Zur Frage über den Einfluss der Reizung sensibler Nerven auf die Function und Ernährung des Herzens. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1881. (Russisch.)

37) *Martin, H. N.*, Observations on the direct influence of variations of arterial pressure upon the rate of beat of the mammalian heart. Studies from the physiol. labor. of the John Hopkins' Univ. Baltimore II. 213—233. Taf. 15.

38) *Howell, W. H.*, and *Mactier Warfield*, The influence of changes of arterial pressure upon the pulse rate, in the frog and terrapin. Ebendaselbst 235—245. Taf. 16.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

39) *Roy, Ch. S.*, The elastic properties of the arterial wall. (Zum Theil aus dem physiol. Labor. Strassburg.) Journ. of physiol. III. 125—159. Taf. 5—7.

40) *Grashey, H.*, Die Wellenbewegung elastischer Röhren und der Arterienpuls des Menschen, sphygmographisch untersucht. 8. 206 Stn. Leipzig 1881, Vogel.

41) *Fleming, W. J.*, Pulse dicrotism. Journ. of anat. and physiol. XV. 278—289.

42) *Renaut, J.*, Note sur le retard apparent du pouls artériel dans l'insuffisance aortique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1881. 837—843. (Pathologisch.)

43) *Schreiber, J.*, Entstehung und Bedeutung der Doppeltöne im peripheren Gefässsystem. (Mit specieller Berücksichtigung derselben in der Cruralarterie.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXVIII. 243—303. Taf. 6. (Von wesentlich pathologischer Bedeutung.)

44) *Friedreich, N.*, Beiträge zur physicalischen Untersuchung der Blutgefässe. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXIX. 256—363. (Desgleichen.)
45) *v. Basch, S.*, Die Deutung der plethysmographischen Curve. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 446—454. Taf. 6.
46) *Hermanides, S. R.*, Das Tonometer Talma's und seine erste Frucht. (Die Genese der collateralen Circulation.) Arch. f. pathol. Anat. LXXXIV. 496—513. (Verwerfende Kritik der im Ber. 1880. S. 62, 65 referirten Arbeit.)
47) *Lewaschew, S. W.*, Zur Methodik hämodynamischer Versuche. Klin. Wochenschrift. Red. Botkin u. Sokolow. Jahrg. 1. 1881. Nr. 38. (Russisch.)
48) *Zadek, J.*, Die Messung des Blutdrucks am Menschen mittels des Basch'schen Apparates. Ztschr. f. klin. Med. II. 509—551.
49) *v. Basch, S.*, Einige Ergebnisse der Blutdruckmessung an Gesunden und Kranken. Ztschr. f. klin. Med. III. 502—536. (Nicht ausziehbar; der Apparat [vgl. Ber. 1880. S. 62] ist jetzt etwas verändert.)
50) *Lenzmann, R.*, Ueber den Einfluss der Anwendung transportabler pneumatischer Apparate auf die Circulation des gesunden Menschen. (Eine experimentelle Untersuchung mittelst des v. Basch'schen Sphygmomanometers.) (Med. Klinik in Bonn.) Centralbl. f. klin. Med. 1881. Nr. 29.
51) *Schweinburg, L.*, Die Bedeutung der Zwerchfellscontractionen für die respiratorischen Blutdruckschwankungen. (v. Basch's Labor. Wien.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 475—503. Taf. 7—9.
52) *Heger, P.*, Recherches sur la circulation du sang dans les poumons. Ann. d. l'Univ. libre d. Bruxelles 1880. Sep.-Abdr. 34 Stn.
53) *Heger, P.*, et *E. Spehl*, Recherches sur la fistule péricardique chez le lapin. Ligature des vaisseaux de la base du coeur pendant la respiration naturelle. Evaluation de la quantité de sang contenue dans les poumons. Arch. d. biologie II. 153—181. Taf. 11.
54) *Frédéricq, L.*, Sur les oscillations respiratoires de la pression artérielle chez le chien. Sur les oscillations de la pression sanguine dites: périodes de Traube-Hering. (Communications préliminaires.) Bull. d. l'acad. d. Belgique (3) II. No. 12. 1881.
55) *Derselbe* (mit *Fr. Henrijean*), De l'influence de la respiration sur la circulation. L'ascension inspiratoire de la pression carotidienne chez le chien. Sur le ralentissement du rhythme cardiaque pendant l'exspiration. (Physiol. Labor. Lüttich.) Bull. d. l'acad. d. Belgique (3) III. Nr. 1, 2.
56) *Ozanam*, De la circulation veineuse par influence. Comptes rendus XCIII. 92—94.
57) *Gottwalt, E.*, Der normale Venenpuls. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 1—31. Taf. 1.
58) *Mosso, A.*, Sulla circolazione del sangue nel cervello dell' uomo. Ricerche sfigmografiche. Arch. p. l. scienze med. V. 44—72, 97—115. (Kritische Reproduction der früheren Publicationen des Vfs.)
59) *Ragosin, L.*, und *M. Mendelssohn*, Graphische Untersuchungen über die Bewegungen des Gehirns beim lebenden Menschen. Petersburger med. Wochenschr. 1880. No. 37.
60) *Burckhardt, G.*, Ueber Gehirnbewegungen; eine Experimentalstudie. Verhandl. d. Berner naturf. Ges. 1881. Sep.-Abdr. 65 Stn.
61) *Mays, K.*, Ueber die Bewegungen des menschlichen Gehirns. Verhandl. d. naturhist.-med. Ver. zu Heidelberg. N. F. III. Sep.-Abdr. 7 Stn.
62) *Vachetta, A.*, Sull' embolismo gazoso per penetrazione d'aria nel sistema circolatorio. Pisa 1880. (Referat in Arch. p. l. scienze med. III. 445.)
63) *Glax, J.*, und *R. Klemensiewicz*, Beiträge zur Lehre von der Entzündung. 1. Mittheilung. Wiener acad. Sitzgsber. 3. Abth. LXXXIV. 216—326. 1 Taf.

64) *Tumas, L.,* Versuch, zwei Thiere verschiedener Art vermittelst der Haut mit einander zu vereinigen. Arzt, Red. Manassein. Bd. II. 1881. Nr. 28. (Russisch.)

Gefässnerven. Gefässcentra.

65) *Grünhagen, A.,* Ein neues manometrisches Verfahren zur Demonstration vasoconstrictorischer Centra im Rückenmark des Frosches. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 251—255.
66) *Teissier, A.,* et *Kaufmann,* Sur les actions vasomotrices symmétriques. Comptes rendus XCII. 1301—1304.
67) *Sommerbrodt, J.,* Die reflectorischen Beziehungen zwischen Lunge, Herz und Gefässen. Ztschr. f. klin. Med. II. 601—653.
68) *Gley, E.,* Essai sur les conditions physiologiques de la pensée. État du pouls carotidien pendant le travail intellectuel. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1881. 742—759.
69) *Lewaschew, S.,* Ueber das Verhalten der peripherischen vasomotorischen Centren zur Temperatur. (Botkin's Labor. Petersburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 60—97 (und russisch: klin. Wochenschrift. Red. Botkin u. Sokolow. 1. Jahrg. 1881. Nr. 22).
70) *Roy, Ch. S.,* The physiology and pathology of the spleen. 1. Communication. (Cambridge physiol. labor.) Journ. of physiol. III. 203—228. Taf. 14—16.
71) *Severini, L.,* La contrattilità dei capillari in relazione ai due gas del scambio materiale. 8. 201 Stn. 1 Taf. Perugia 1881.
72) *Luchsinger, B.,* Von den Venenherzen in der Flughaut der Fledermäuse. (Ein Beitrag zur Lehre von dem peripheren Gefässtonus.) 1. Mittheilung. Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 445—449.

Anhang. Lymphgefässe. Schweissabsonderung.

73) *Blix, M.,* En lymphkardiograf. Upsala läkareförenings förhandlingar XVI. Heft 7.
74) *Greidenberg, B.,* Zur Frage über die Schweissabsonderung. Arzt, Red. Manassein. Bd. II. 1881. Nr. 41. (Russisch.)

Allgemeines. Instrumente.

Marey (2) reducirt, um die Fehler der Eigenschwingung ganz zu eliminiren, die *graphischen Aufzeichnungen* auf die kleinsten Dimensionen und untersucht sie mit dem Microscop. Natürlich muss auch die Geschwindigkeit der Schreibfläche entsprechend gering sein. Mit der Einführung der kleinen Dimensionen werden, wie er vorläufig mittheilt, auch leise Gefässgeräusche u. dgl. der Graphik zugänglich.

v. Basch's (5) verbesserter *Sphygmo-* und *Cardiograph* ist ein Transmissionsinstrument, dessen Schlauch mit Wasser gefüllt ist; die Druckschreibung geschieht mit einer dem Fick'schen Federmanometer nachgebildeten kleinen gespannten Membran. Wegen der Details muss auf das Original verwiesen werden.

Mechanik des Herzschlages. Herzstoss. Cardiographie. Herztöne.

v. Ziemssen (6) hat das *freiliegende Herz* der in diesen Berichten schon mehrfach erwähnten Catharina Serafin zu neuen Untersuchungen benutzt. Mit *Ter Gregorianz* zusammen nahm er cardiographische Curven der beiden Ventrikel und des linken Vorhofes auf, indem die Trommel des Marey'schen Instrumentes (resp. Nachbildungen in anderen Dimensionen) mit der Hand angedrückt wurden. Die Curven (welche abgebildet sind) zeigen an den Ventrikeln einfache Gipfelspitzen und im an- und absteigenden Theile ein- oder mehrfache Unterbrechungszacken, im ersteren nach dem ersten Drittel, im letzteren im mittleren (rechter Ventrikel), resp. oberen Drittel (linker Ventrikel); sie entsprechen bekanntlich im ansteigenden Theil der Vorhofssystole, im absteigenden dem Schluss der Semilunarklappen. Die Höhenlage des Cardiographen am Ventrikel hat Einfluss auf das Cardiogramm (s. d. Orig.). Die Curven des rechten Herzohrs sind anatricrot und catadicrot (die Deutung dieser Formen ist schwierig), die Curve der Pulmonalarterie polycatacrot, wie andere Arteriencurven. Genaueres Eingehen wäre ohne die Zeichnungen nutzlos. — Vf. stellte ferner folgende *Versuche* an: *Druck* auf die linksseitige Atrioventriculargrenze (Finger oder Stiel eines Percussionshammers) bewirkt, und zwar an beiden Ventrikeln, das Hinzukommen einer zweiten kleineren Contraction, die bei den nächsten Pulsen sich noch verstärkt. Diese Doppelschlägigkeit giebt sich auch an der Pulmonalarteriencurve zu erkennen. Starker Druck brachte Delirium cordis hervor. Compression der Femorales und Subclaviae machte geringe Verlangsamung, doch war Schmerz und psychische Erregung nicht ausgeschlossen. — *Electrische Reizung* des *Phrenicus* ergab sehr prompt die zu erwartenden Wirkungen; Empfindungen traten nicht auf (Luschka hatte dem Nerven sensible Fasern zugeschrieben); das Zuckungsgesetz zeigte sich wie gewöhnlich. — Am *Herzen* zeigten sich Inductionsströme von der Stärke wie sie angewandt werden durften, ohne Einfluss; auch bewirkten sie keine Empfindungen. Dagegen ist der constante Strom von grossem Einfluss. Schliessungen und Oeffnungen, besonders die Schliessung, wenn die Kathode am Herzen (Atrioventricularfurche) liegt, machen von einer gewissen Stromstärke ab selbstständige Contractionen, welche beim Minimalreiz mit den natürlichen kämpfen, bei stärkeren Reizen aber unfehlbar auftreten, so dass durch rhythmische Reize ein künstlicher schnellerer Rhythmus erzeugt werden kann; ist dieser erheblich über der natürlichen Frequenz, so werden die Systolen und Diastolen unvollständiger und die secundären Wellen verwischen sich. Der Versuch gelingt auch bei Application der Electrode an Wirbelsäule und Sternum, so dass eine therapeutische Anwendung denkbar ist. Langsamere Frequenz als die normale lässt sich auf diesem Wege nur durch sehr starke Ströme und mit un-

regelmässigem Ablauf herbeiführen. Der Effect der Reizungen ist, wie Bowditch für das Froschherz fand, von der Reizstärke unabhängig. — Starke constante Ströme, welche (mit der einen Elektrode) auf einen Bezirk applicirt werden, der von der Atrioventriculargrenze 2 cm. nach unten reicht und links hinter dem Verticalast der Coronaria, rechts vor und auf dem Phrenicus liegt, machen dauernde *Beschleunigung* auf das 2—3fache; nach der Oeffnung kehrt sofort der normale Rhythmus zurück. Bei Wiederholung kommt man mit bedeutend schwächeren Strömen aus, und zwar nicht etwa wegen Widerstandsabnahme. Vf. schreibt diese Beschleunigung einer Reizung der Herzganglien zu.

Oehl (7) beobachtet die *rotatorische Herzbewegung* auch am ausgeschnittenen Froschherzen; sie könne daher nichts mit den Arterienursprüngen und deren Füllung zu thun haben. Vielmehr rühre sie von dem Verlaufe eines Theiles der Muskelfasern her, dessen Durchschneidung die Rotation beseitigt.

Aus *Klug*'s (8) Versuchen, in welchen die *Vorhofs-* und *Kammercontraction* blossgelegter Herzen mit geeigneten Fühlhebeln aufgeschrieben wurde, ergab sich, dass beim Frosch die Vorhofssystole $^1/_4$, die Kammersystole $^2/_3$ der ganzen Periode in Anspruch nimmt; beim Kaninchen waren die entsprechenden Zahlen $^1/_3$ und $^1/_2$ (entsprechend Volkmann's Angaben für den Menschen). Versuche, den Ablauf der Kammercontraction durch zwei Fühlhebel zu registriren, ergaben bei künstlich verlangsamtem Pulse mit Wahrscheinlichkeit, dass die Contraction von der Spitze zur Basis vorschreitet.

Cohnheim & v. Schulthess-Rechberg (9) haben die Versuche über *Verschluss der Coronararterien*, welche bisher, abgesehen von einem Versuch von Panum, nur am Kaninchen angestellt waren (v. Bezold, Samuelson), am *Hunde* wiederholt, bei dem die Arterien sehr oberflächlich verlaufen. Einer der Hauptäste, welche untereinander keine Anastomosen bilden, wurde unterbunden und so ein Theil der Herzsubstanz anämisch gemacht; vorher war das Kymographion mit der Carotis oder Femoralis verbunden worden. Erst gegen Ende der ersten Minute treten Wirkungen ein, indem bei deutlicher Verlangsamung zuerst einzelne, dann immer mehr Pulse aussetzen; hierauf tritt entschiedene Arhythmie beider Herzhälften ein und der Druck beginnt zu sinken. Dann (im Mittel 105 Sec. nach der Ligatur) stehen plötzlich beide Kammern still und der Druck sinkt rasch zur Abscisse; nach 10—20 Secunden geht, während die Vorhöfe immer weiter pulsiren, der Stillstand in ein lebhaftes Wühlen und Flimmern der Kammermusculatur über, das nach 40—50 oder mehr Secunden zu definitivem Kammerstillstand erlischt; der fast auf Null gesunkene Druck hebt sich während dieses Wühlens nicht. — Die bemerkenswerthesten Abweichungen von den Angaben der oben genannten Autoren für das Ka-

ninchen bestehen in dem völlig gleichzeitigen Stillstand *beider* Kammern (auch trat nie Lungenödem ein), ferner darin, dass es niemals gelang, das einmal zum Stillstand gebrachte Herz wieder zum Schlagen zu bringen. Durchschneidung der Vagi oder Atropinvergiftung hat auf den Verlauf keinen Einfluss. Der anämische Sauerstoffmangel kann nicht die Ursache des Stillstandes sein; unter den zahlreichen Gründen hiergegen ist besonders erwähnenswerth der sehr schnelle Verlauf im Vergleich mit dem bei Erstickung, ferner der Umstand, dass die Anämie eines kleinen Herzabschnittes das ganze Herz gleichzeitig zum Stillstand bringt, während sonst partielle Lähmungen wenig auf den Rest des Herzens zurückwirken, endlich die Unmöglichkeit der Restitution. Die Vff. machen daher die Annahme, dass die partielle Anämie die Anhäufung eines für das Herz giftigen Stoffwechselproductes der Musculatur herbeiführe. Dass dieses Product nicht etwa die Kohlensäure ist, ist schon durch den obigen Vergleich mit der Erstickung erwiesen; aber die Vff. überzeugten sich auch direct, dass venöse Stauungen im Herzmuskel die Herzthätigkeit kaum verändern. Für die gemachte Annahme spricht, dass die Wirkungen der Ligatur um so schneller eintreten, je grösser der anämisch gemachte Bezirk. — Am *Kaninchen* fanden die Vff. im Wesentlichen den gleichen Erscheinungsablauf, nur nicht so regelmässig; der Grund hiervon wird darin gefunden, dass das schwächere Kaninchenherz durch die vorbereitenden Operationen mehr geschädigt wird.

Samuelson (10) weist darauf hin, dass seine Angaben sich nur auf das Kaninchen bezogen und auf abwechselndes Verschliessen und Oeffnen der Coronararterien, während C. & v. R. beim Hunde stets völligen Verschluss machten, beim Kaninchen aber meist ähnliche Erfolge hatten wie Vf. Pathologisch sei der plötzliche und vollständige Verschluss etwa der Embolie, der allmähliche Verschluss aber den sclerotischen Processen an die Seite zu stellen. Der Rest der Auseinandersetzung mit C. & v. R. ist im Orig. nachzulesen.

Sée, Bochefontaine & Roussy (11) haben unabhängig von C. & v. Sch.-R. die gleichen Versuche am Hunde angestellt und fast durchgängig dieselben Resultate erhalten. Auch sie fanden, dass die Ligatur einzelner Coronararterien genügt, um das ganze Herz in Stillstand zu versetzen; jedoch tritt dieser nach der Ligatur der hinteren Arterie erst in 6 Minuten ein, also später als nach der der vorderen oder aller. Um den Gedanken auszuschliessen, dass etwa die Ligatur der mit den Arterien verlaufenden Nerven die Ursache des Stillstandes sei, wandten sie statt der Ligatur auch Lycopodium-Embolie an, wobei der Erfolg derselbe war.

Martin & Sedgwick (12) schrieben beim Hunde den Blutdruck und seine Schwankungen in der *Coronararterie* und gleichzeitig in der

Carotis kymographisch auf. Der Zweck war, über die Richtigkeit der Thebesius-Brücke'schen Theorie betreffs der Beziehung der Semilunarklappen zu den Coronararterien zu entscheiden. Gegner dieser Theorie haben gezeigt, dass die angeschnittenen Coronararterien während der Systole und nicht während der Diastole spritzen, wogegen Brücke urgirt hat, dass im Beginn der Systole ein Moment vor der Andrückung der Klappen an die Wand existiren müsste, in welchem die Coronararterien Blut erhalten; erst dann komme die Absperrung zu Stande. Die Vff. erwarteten nun, dass dieses eigenthümliche Verhalten in der Druckcurve einen Ausdruck finden würde. Ueber die Methode, wie die Canüle in eine Coronararterie eingelegt wurde (die Präparation geschah während künstlicher Herzstillstände durch Vagusreizung), s. d. Orig. Das Resultat war nun, dass die Pulscurve der Coronararterie derjenigen der Carotis ganz genau parallel geht, auch der Druck in der ersteren nahezu so hoch, zuweilen höher ist als in letzterer, so dass die Vff. die Selbststeuerungstheorie als widerlegt erklären. (Die Vff. mussten ein Stück Kautschukschlauch zwischen Arterie und Manometer einschalten; dies ist für feinere Beobachtungen des Verlaufs der Pulscurven so ungünstig wie möglich. Sehr auffallend ist es ferner, dass nach Ligatur einer Coronararterie das Herz ungestört weiter schlug, was den vorstehend referirten Arbeiten zu widersprechen scheint. Ref.)

Webster (13) wiederholte den Versuch von Talma, betreffend die Natur des *zweiten Herztons* (vgl. Ber. 1880. S. 49). Beim Füllen eines hohen verticalen Rohres, das unten mit einer Membran verschlossen ist, hört man beim Anschnellen der Membran *zwei* Töne; einen Membranton, der mit der Füllung nur lauter wird, seine Höhe aber nicht ändert (obgleich wegen Spannungszunahme Erhöhung zu erwarten wäre), und einen zweiten Ton, der sich mit den Dimensionen der Flüssigkeitssäule ändert. Man kann auch experimentell beide Töne trennen, indem man das Zustandekommen des Membrantons hindert. Jedenfalls fällt damit Talma's Schluss und es dürfte schwer sein, zu entscheiden, welchen Antheil am zweiten Herzton die Klappen und die Blutsäule haben.

Erregung des Herzmuskels. Herznerven.

Nach *v. Ott & Kronecker* (15) wird das ausgespülte Froschherz durch Milch und Molke ernährt (vgl. über das Versuchsverfahren Ber. 1878. S. 43 etc.), etwas weniger durch gekochte Milch. Alle den Serumalbumingehalt mindernden Einflüsse mindern auch die Nährfähigkeit.

Ringer (18) hat ähnliche Versuche wie Gaskell (s. Ber. 1880. S. 51) mit dem Roy'schen Tonometer angestellt über die Wirkung der *Alkalien* auf das *Froschherz*. *Ammoniak* und *Natron* bewirken eine Verlängerung jeder Systole und Neigung des Ventrikels, sich in der Diastole langsam zusammenzuziehen, was natürlich um so merklicher wirkt, wenn

statt der gewöhnlichen Diastole längere Contractionspausen eintreten. Nach jeder Contraction tritt dann wieder vollständige Erschlaffung ein, ausser bei grossen Dosen, wo jede folgende Systole eine unvollkommenere Diastole hinterlässt. Die Alkalien bewirken also eine Neigung zu „Contractur" oder „Tonussteigerung" des Herzens. Zugleich zeigt sich eine Erregbarkeitserhöhung gegen electrische Reizung. Kali wirkt ähnlich, doch treten bald die lähmenden Wirkungen in den Vordergrund.

Aubert (19) behandelt die schon von Ludwig & Hoffa, Schiff und namentlich Rossbach beschriebene (vgl. Berichte 1873. S. 476), vom Vf. selbstständig aufgefundene Erscheinung, dass das Froschherz auf locale Berührung während der Systole locale Erschlaffung zeigt. Diese möchte er nicht als Schädigung der Muskelsubstanz auffassen, weil dieselbe Berührung am erschlafften Herzen Contraction macht, also als Reiz wirkt; erwägt man, dass die Erregungsreaction des Herzens nicht in Contraction, sondern im Alterniren von Contraction und Erschlaffung besteht, so könnte man die angeführte Erschlaffung vielleicht als eine Erregungswirkung betrachten. Vf. bestätigt nun die Angabe von Gaskell, dass eine am lebenden Frosch nach Bernstein's Verfahren abgeklemmte Herzspitze (welche während des wochenlangen Ueberlebens stets pulslos bleibt, wenn keine Muskelbrücken stehen geblieben sind) durch erhöhten Druck in Pulsationen versetzt wird; auch Entblutung, einmalige mechanische Reizung kann Pulsationen einleiten. An Fröschen mit abgeklemmter Herzspitze bestätigte ferner Vf. die Angaben der Ludwig'schen Schule über die Wirkungen von Blut, Serum und Kochsalzlösung auf das Froschherz, welches hier gleichsam das Bowditch'sche und das Luciani'sche Präparat vereinigte. Bei Speisung mit Blut oder Serum bleibt die Spitze in Ruhe, bei Salzlösung pulsirt sie mit, jedoch tritt nach einiger Zeit Erschöpfung aller Herzabschnitte ein; beim Serum fällt auf, dass der Ventrikel in den Diastolen nicht so vollständig erschlafft wie bei der Salzlösung. In Betreff der weiteren Details muss auf das Orig. verwiesen werden, da sich dieselben, soweit Ref. folgen kann, nicht in kurzen Sätzen ausdrücken lassen; die Hauptsache ist, dass pulsationsfähige Herzabschnitte unter gewissen Bedingungen z. B. mit normalem Blut pulslos bleiben, also „Hemmungsbedingungen" im Herzmuskel existiren müssen, die noch weiter aufzuklären sind; denn man könne nicht umgekehrt das Pulsiren durch erhöhten Druck oder Salzwasser als Reizerscheinung betrachten, so wenig wie man beim Skelettmuskel die Last als Reiz ansehe. Die oben angeführte „cardiotonische" Contraction des Ventrikels scheint analog zu sein mit stärkeren anhaltenden Contractionszuständen, die Vf. unter verschiedenen Umständen an einzelnen Herzabtheilungen beobachtete, die aber wahrscheinlich keinen Tetanus, sondern nur beharrende Zuckung darstellen. Am Schluss folgen anatomische Untersuchungen der Quetschstelle.

Rossbach (20) macht auf seine (unterdess von Aubert selbst erkannte, s. dessen Nachtrag) Priorität hinsichtlich der erstgenannten Erscheinung aufmerksam. Aus seinen jetzt recapitulirten Versuchen geht hervor, dass die Erschlaffung bei sehr starken Stössen nicht auf die getroffene Stelle beschränkt ist, sondern sich über den ganzen Ventrikel und die Vorhöfe erstreckt. Die getroffene Stelle zeigt sich während der folgenden Systolen bleibend geschrumpft, während sie nach Aubert diastolische Erschlaffung beibehält; R. hält Aubert gegenüber seine Angabe aufrecht. Während also Reizung in der Systole Diastole macht, bewirkt Reizung in der Diastole zeitliche Verkürzung der folgenden Systolen an der gereizten Stelle. Die allerschwächsten Reize bewirken bei längerer Application, dass die gereizte Partie ihre Diastole früher beginnt und länger beibehält als die Umgebung.

Vignal (21) liefert eine anatomische Untersuchung der *intracardialen Ganglienzellen* aller Wirbelthierklassen, deren Resultate in den anatomischen Bericht gehören; durch Trennungs- und Reizversuche bestätigt er an Fischen, nackten und beschuppten Amphibien die Angabe früherer Autoren (für den Frosch), dass die Vorhöfe ein Hemmungsganglion, die Ventrikel ein motorisches Ganglion enthalten. Reizung der ersteren sistirt vorhandene Pulsationen, Reizung der letzteren in der Ruhe bewirkt im Gegentheil eine Reihe von Pulsationen.

Löwit (22) setzt in drei gleichzeitig erschienenen Abhandlungen seine Beiträge zur Kenntniss der *Innervation des Herzens* fort (vgl. Ber. 1880. S. 51). In der ersten derselben weist er die Gegenwart von Ganglienzellengruppen im Aortenbulbus des Froschherzens nach („Bulbusganglion“); dieselben liegen meistens in dem obern Drittel der im Innern des Bulbus befindlichen bindegewebigen Bulbusscheidewand. Die Bulbusganglien sind sämmtlich unipolar, an einzelnen derselben konnte Vf. deutlich eine Auffaserung des einen Fortsatzes in der Form eines Y nachweisen (tubes en T, Ranvier). Vf. macht bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam, dass eine Ganglienzelle sehr wohl nur einen Fortsatz haben, dabei aber doch insofern multipolar (mit Rücksicht auf die Zahl der zu- und abtretenden Fasern) sein könne, als in dem einen Fortsatze sowohl zu- als abtretende Fasern vereinigt sein können. Die am vollständig isolirten Bulbus zur Beobachtung kommenden vereinzelten und gruppirten Pulsationen werden vom Vf. auf die Gegenwart der Bulbusganglien zurückgeführt.

In der zweiten Abhandlung beschäftigt sich der Vf. mit den rhythmischen Contractionen ganglienfreier Herztheile. Vf. stellte sich ein ganglienfreies, verhältnissmässig grosses Herzmuskelpräparat auf die Weise dar, dass er von dem isolirten Froschventrikel den basalen Rand abtrennte und die Bidder'schen Ganglien aus der Ventrikelhöhle exstirpirte. Die Contractionen dieses Präparates wurden auf ein Froschmano-

meter übertragen und graphisch dargestellt. Zur Speisung des Herzens erwies sich dem Vf. ausser den schon früher von Luciani, Rossbach, Merunowicz, Kronecker, Stiénon, Gaule u. A. benutzten Flüssigkeiten ein alkalisches Salzgemenge (2 grm. Na_2HPO_4, 3 grm. Na_2CO_3 in $^1/_2$ Liter H_2O) von vortrefflicher Wirkung. Einzelne Alkaloide (namentlich Atropin) zeigten für den Herzmuskel eine analoge Wirkung, wie die alkalischen Flüssigkeiten. Die Durchspülung des Herzens geschah vermittelst einer T-Canüle; auf die intracardialen Druckwerthe wurde stets Rücksicht genommen. Dadurch nun, dass Vf. nicht abwartete bis das Herz in seiner Durchspülungsflüssigkeit die ersten spontanen isolirten oder rhythmischen Contractionen zeigte, was eine wechselnde Zeit (20 bis 60', Periode der „Stille") in Anspruch nehmen kann, sondern die Untersuchung in Angriff nahm, sobald der Herzmuskel mit den Durchspülungsflüssigkeiten in Berührung gebracht wurde, gelangt er zu dem Resultate, dass in der sogenannten „Stille" unter der Einwirkung der angewandten Durchspülungsflüssigkeiten eine Erregbarkeitserhöhung des Herzmuskels stattfinden müsse, die langsam bis zu einer gewissen Grösse ansteigt, einige Zeit auf derselben verharrt und dann wieder langsam auf Null absinkt. Dadurch wird der Herzmuskel befähigt, auf Reize, die ihn bei normaler Erregbarkeit nicht erregten, mit Contractionen zu reagiren. Da nach den Experimenten von Kronecker, denen Vf. sich anschliesst, die Herzmuskelcontraction als eine maximale aufzufassen ist, deren Grösse nur wachsen kann, wenn die Leistungsfähigkeit des Herzmuskels selbst zugenommen hat, so zeigt sich die gesteigerte Erregbarkeit des Herzmuskels nicht in einer Zunahme der Höhe des Einzelpulses, sondern in einer Auslösung von mehreren einander folgenden Einzelcontractionen. Durch eine genaue Berücksichtigung des Verhältnisses zwischen dem gerade erreichten Erregbarkeitsgrade und dem vorhandenen (chemischen) Reize (Durchspülungsflüssigkeit) ist Vf. in der Lage, eine Erscheinungsreihe aufzustellen, die mit der Auslösung einer Gruppe von Contractionen auf einen einfachen mechanischen Reiz beginnt, in der Auslösung spontaner rhythmischer Contractionen ihren Höhepunkt erreicht und allmählich wieder in der umgekehrten Reihenfolge als sie anstieg den ursprünglichen Ausgangspunkt erreicht. Auf diese Weise glaubt Vf. für die rhythmischen Contractionen ganglienfreier Herztheile ein Erklärungsprincip gefunden zu haben, das wesentlich von der Auffassung, wie sie durch Ludwig's Schüler für die gleiche Erscheinung aufgestellt wurde, abweicht. Der Umstand, dass auch ganglienfreie Herztheile unter gewissen Bedingungen rhythmisch zu pulsiren vermögen, könne also fernerhin nicht mehr als Beweis gegen die Anschauung vorgebracht werden, dass unter normalen Verhältnissen die rhythmischen Pulsationen von der Gegenwart von Ganglienzellen abhängig sind. Es geht aber aus diesen Versuchen weiter hervor, dass die sogenannten

inneren Herzreize den durch die alkalischen Flüssigkeiten dargestellten Reizen gegenüber als Reize stärkerer Ordnung bezeichnet werden müssen, da die ersteren den Herzmuskel bereits bei normaler, die letzteren erst bei gesteigerter Erregbarkeit zu rhythmischen Contractionen anzuregen vermögen. Schliesslich bringt Vf. Curvenbelege, die zeigen, dass es ihm gelungen ist, in diesem Stadium der erhöhten Erregbarkeit eine tetanusähnliche Contractionsform des Herzmuskels auszulösen.

In der dritten Mittheilung weist der Vf. die auffallende Thatsache nach, dass es durch Natronsalze in bestimmten Contractionsgraden gelingt, die hemmende Wirkung des Vagus für das Herz aufzuheben und durch Kalisalze wieder herzustellen. Vf. sieht sich auf Grund seiner Versuche genöthigt, den Angriffspunkt der genannten Substanzen in die nervösen Elemente (Ganglien) des Herzens zu verlegen und die antagonistische Wirkung der beiden Substanzen auf differente chemische Umsetzungen zurückzuführen, welche zu einem geänderten Erregungszustand der genannten Apparate führen dürften. Bei dem durch die Natronsalze geänderten Erregungszustande verliert der Vagus seine hemmende Wirkung für die motorischen Apparate des Herzens und gewinnt sie wieder, sobald durch die Kalisalze der durch die Natronsalze geänderte Erregungszustand im entgegengesetzten Sinne beeinflusst wird.

H. Munk (23) theilt folgenden Versuch mit: Vf. hat früher gefunden, dass, wenn man an einem sinuslosen, stillstehenden *Froschherzen* mechanisch die Mitte der Atrioventriculargrenze reizt, eine längere Reihe von Pulsationen auftritt. Dieselbe Reizung hat nun am unversehrten, schlagenden Herzen, ausser einer extraordinären Systole, keinen Effect, wohl aber wirkt sie wie sonst, wenn das Herz durch Vagusreizung zum Stillstand gebracht ist. Vf. schliesst hieraus, dass zwischen Hemmungs- und motorischen Centren (und Nerven) kein Unterschied sei; erstere seien eben nur die oberen, welche die unteren (den Muskeln näheren) derart beeinflussen, dass sie das untere Centrum, wenn dasselbe unthätig ist, in Thätigkeit versetzen, dagegen selbstständige Thätigkeit des unteren Centrums verhindern und, wenn vorhanden, aufheben; das untere Centrum sei dagegen ohne Einfluss auf das obere. (Ueber den Rest der Mittheilung s. oben S. 32.)

Die ausführliche Untersuchung von *F. Plateau* (24) über das *Herz der Crustaceen* ergab hauptsächlich Folgendes: Die Bewegungen wurden mit einem Schreibhebel registrirt, der sich mittels eines durch eine rechteckige Oeffnung des Rückenschildes hindurchgehenden Stäbchens auf das Herz stützte. Die dabei erfolgende Trennung der von Dogiel beschriebenen bindegewebigen Stränge zum Herzbeutel macht die Excursionen der oberen Herzfläche grösser. Die erhaltenen Curven, deren steiler aufsteigender Theil der Systole entspricht (Marey), sind gewöhnliche Zuckungscurven. Durch rhythmische Inductionsschläge

geht das Herz in einen tetanischen (systolischen) Stillstand über, vollkommener Tetanus wird am leichtesten an langsam pulsirenden Herzen erhalten. Die Systole erfolgt überall am Herzen gleichzeitig, ohne wellenförmigen Ablauf. Das Pericard ist vollkommen passiv. Wärme beschleunigt die Pulsationen; ebenso Reizung des N. cardiacus; Durchschneidung desselben verlangsamt. Diesem accelerirenden Nerven steht ein Hemmungsapparat gegenüber: Reizung der Brustganglienkette verlangsamt, Durchschneidung derselben beschleunigt den Herzschlag. Die sog. Hirnganglien sind ohne Einfluss. Erstickung wirkt verlangsamend. — Ueber die Wirkung von *Giften* ist Folgendes mitzutheilen, grossentheils übereinstimmend mit den Angaben von Yung und Krukenberg: Curare (das bei Crustaceen schneller wirkt, als bei andern Wirbellosen, wenn auch langsamer, als bei Wirbelthieren) ist ohne Einfluss auf das Herz. Strychnin wirkt verlangsamend und schwächend, die normale Frequenz stellt sich aber nach einigen Stunden wieder her; das Herz schlägt über 8 Stunden nach der allgemeinen Lähmung. Nicotin wirkt, abgesehen vom Ausbleiben der initialen Verlangsamung, wie beim Wirbelthier: starke Beschleunigung, dann allmähliche Verlangsamung. Atropin, welches die Crustaceen nicht zu tödten im Stande ist, macht nur vorübergehende Verlangsamung. Digitalin bewirkt Verlangsamung und Stillstand; Veratrin in schwachen Dosen Beschleunigung, in grossen Lähmung; Schwefelcyankalium in kleinen Verlangsamung, in grossen diastolischen Stillstand und dann allgemeine Lähmung.

Yung's (25) Angaben über die Innervation des *Muschelherzens* sind nicht ganz klar; es ist nicht zu ersehen, ob das isolirte Herz weiter schlägt, und die von den hinteren oder branchialen Ganglien kommenden Nerven *nur* beschleunigend wirken. Locale electrische Reizung einer Herzstelle bringt diese zum Stillstand. Wärme beschleunigt den Herzschlag. Der Rest der Mittheilung betrifft die Wirkung einiger Gifte auf Muscheln.

Wassilieff (28) kommt auf Grund von Durchschneidungs- und von Entzündungsversuchen an den *Vagi* bei Kaninchen und Tauben, ähnlich wie Eichhorst, zur Annahme einer trophischen Beziehung der Vagi zur Herzmusculatur.

Gaskell (29) schrieb die Pulsationen des Ventrikels und der Vorkammern am *Froschherzen* gesondert auf, und brachte zwischen beiden einen Klemmapparat mit Micrometerschraube an. Verf. erhielt folgende Resultate: Einwirkungen auf Sinus und Vorhöfe (z. B. Wärme, Gifte in nicht allzugrossen Dosen) verändern den Rhythmus des *ganzen* Herzens, während dieselben, auf den Ventrikel applicirt, überhaupt nichts am Rhythmus ändern, sondern nur die Kraft des Ventrikels. Durch Klemmen in der Atrioventriculargrenze oder Erwärmung der

oberen Herztheile für sich kann man ferner machen, dass der Ventrikel nur auf jeden zweiten, dritten oder vierten Vorhofsschlag oder auch gar nicht mitschlägt; diese selteneren Schläge sind zugleich kräftiger als sonst. Auch durch Einwirkung von Giften auf den Ventrikel kann derselbe zu solchem aussetzenden Mitschlagen gebracht werden, jedoch schlägt er dann zugleich schwächer. Verf. zieht hieraus folgende Schlüsse: Der Rhythmus rührt von Impulsen motorischer Ganglien in den oberen Herztheilen her; damit jeder derselben auch eine Kammersystole mache, muss ein bestimmtes Verhältniss zwischen der Stärke der der Kammer zugeleiteten Impulse und der Erregbarkeit der Kammermusculatur obwalten. Werden z. B. erstere durch Klemmen oder letztere durch Gifte geschwächt, so findet im Ventrikel eine Summirung der Effecte statt, so dass erst beim zweiten u. s. w. Impulse die Contraction eintritt, vermuthlich durch Erhöhung der Erregbarkeit durch den unzureichenden Reiz. — In der Wirkung des *Vagus* findet Verf. den Einfluss auf die Stärke der Contractionen sehr bemerkenswerth, welcher meist in Herabsetzung, zuweilen aber in Erhöhung besteht; die Jahreszeit, und wahrscheinlich die Ernährung des Herzmuskels, ist hier von Bedeutung. Schlägt, wegen Klemmung, der Ventrikel nur bei jedem zweiten Vorhofsschlage, so kann Vagusreizung bewirken, dass er nun nur bei jedem dritten oder vierten, oder umgekehrt, dass er bei jedem Vorhofsschlage mitschlägt. Verf. schliesst hieraus, dass der Vagus überhaupt nur auf die Erregbarkeit der Muskelsubstanz des Herzens einwirke, und zwar sie herabsetze oder auch erhöhe.

J. M. Ludwig & Luchsinger (30) machen folgende Mittheilungen über die *Innervation des Froschherzens*: Hinsichtlich des Einflusses der Temperatur auf die Vaguswirkung finden die Verff., abweichend von früheren Autoren, besonders Schelske, dass Wärme (37—39° C.) die Hemmungswirkung des Vagus nicht allein nicht aufhebt, sondern eher verstärkt; umgekehrt wird sie durch Abkühlung des Herzens vermindert und aufgehoben. Allerdings kommt bei mässigeren Erwärmungen zuweilen eine scheinbare Verminderung der Hemmungswirkung vor (Cyon, Schiff u. A.), diese erklären aber die Verff. daraus, dass die Erregbarkeit der motorischen Apparate mehr gesteigert wird, als die der hemmenden, so dass letztere gegen erstere nichts ausrichten. Bei den schädlichen hohen Temperaturen sinkt die Erregbarkeit der motorischen Apparate schneller, als die der hemmenden. Auch die Angabe Schiff's, dass die Vaguswirkung an entbluteten Herzen ausbleibe, konnten die Verff. nicht bestätigen; sie trat stets ein, und war sogar verstärkt. Schiff's Angabe scheint auf zu starkem Entblutungsdruck zu beruhen. Gesteigerter Druck im Herzen wirkt ausnahmslos beschleunigend (wie für den Warmblüter Ludwig & Thiry behaupteten, Tschirjew bestritt), und zwar auch am sinuslosen Präparat und auch an der

blossen Herzspitze. Der Vagus wird um so weniger wirksam, je höher der intracardiale Druck; auch dies erklärt sich aus dem obigen Princip durch die als Reiz und somit erregbarkeitssteigernd auf die motorischen Apparate wirkende Dehnung. Die Vorhöfe werden leichter zum Stillstand gebracht, als die Kammer, was die Verff. einfach mechanisch erklären, indem der dünnwandige Vorhof dem Drucke gegenüber leichter versagt, als die Kammer, eine Erklärung, die sie auch auf die analoge Erscheinung beim Muscarin ausdehnen. Nach übermässigem Druck bleibt die Vagusreizung noch einige Zeit unwirksam, wird aber bei öfterer Wiederholung des Druckes wieder wirksam, anscheinend durch Ermüdung der oft gereizten motorischen Apparate. Zuweilen macht Vagusreizung am stark gespannten Herzen starke Beschleunigung, was in folgender Weise erklärt wird: der Druck mache tonische Verkürzung; wird diese durch den Vagus überwunden, so biete nun das erschlaffte Herz dem Druck plötzlich grössere Oberfläche und werde dadurch stark gereizt. — Dass der Vagus nicht bloss auf Ganglien des Sinus, sondern auch auf den Rest des Herzens (vielleicht sogar direct auf die Musculatur) wirkt, beweise folgender Versuch. Ein Froschherz wird unter hohem intracardialem Druck durch Vagusreizung zum Stillstand gebracht. Nachher wird es durch Tödtung des Sinus (mit Galle nach Steiner) zum Stillstand gebracht, und nun ruft der gleiche Druck wie vorher kräftige Pulsationen hervor; die letzteren können nur von Apparaten des Herzstumpfs herrühren; auf diese also muss beim ersten Versuch, wo trotz gleichen Drucks diese Apparate schwiegen, der Vagus gewirkt haben. Schliesslich führen die Vff. noch eine Anzahl Versuche über die Bedingungen der Pulsation der Herzspitze und theoretische Betrachtungen über die Pulsation des Herzmuskels überhaupt an, welche im Orig. nachzulesen sind.

Bastgen (31) findet, wie schon früher Couty (Ber. 1877. S. 76), dass künstliche diffuse *Hirnembolien* (Oelemulsionen, Lycopodiumsuspensionen) zuerst Erhöhung des Blutdrucks und Verlangsamung des Pulses, dann die umgekehrten Veränderungen hervorbringen; ferner, dass die Erscheinungen von Reizung und nachfolgender Lähmung des vasomotorischen und des Vaguscentrums herrühren. Die gegen Ende wieder auftretende Pulsverlangsamung ist die Folge asphyctischer Herzlähmung.

[*Tscherepin* (32) studirte an Hunden die Bedingungen, unter welchen man nach vorgängiger Reizung des einen Vagus vom andern Vagus aus Herzstillstand resp. Verlangsamung der Pulsschläge erzielen kann. Er fand, dass 1. kurzdauernde Reizung des einen Vagus, entsprechend der Intensität der Reizung mehr oder weniger Ermüdung des Hemmungsapparates nach sich zieht; wenn man nach ½—1 Minute dauernder Reizung des einen Vagus unmittelbar den anderen Vagus reizt, so erzielt man keinen Herzstillstand; 2. diese Ermüdung verschwindet

nach kurzer Zeit, der Hemmungsapparat erholt sich innerhalb 10 bis 13 Secunden; 3. bei langdauernder Reizung des einen Vagus erholt sich allmählich der Hemmungsapparat, deshalb weil der Nerv an der Stelle, wo die Electroden angelegt wurden, ermüdet; in solchem Falle erhält man Herzstillstand unmittelbar bei Reizung des zweiten Nerven.

Ferner studirte er die bereits im Jahre 1850 von C. Ludwig beschriebene Erscheinung, dass der Effect der Reizung des einen Vagus besonders deutlich hervortrete, wenn zuvor auch der andere Vagus durchschnitten war. Er fand bei Hunden und Katzen, dass die Durchschneidung beider Vagi es ermöglicht, durch Reizung des einen Vagus mit schwächeren Strömen Herzstillstand zu erzielen, als wenn der andere Vagus noch unversehrt ist, und erklärt die Erscheinung dadurch, dass er im ersten Falle eine Steigerung der Reizbarkeit des Hemmungsapparates des Herzens annimmt. Diese Steigerung der Reizbarkeit erreicht in 2—3 Minuten nach Durchschneidung der Vagi ihren höchsten Grad und dauert gegen eine Stunde an.

Die Ursache dieser gesteigerten Reizbarkeit suchte er zunächst in den Veränderungen des Kreislaufs und der Athmung, die man nach Durchschneidung der Vagi beobachtet. Es zeigte sich jedoch, dass weder durch Steigerung des Blutdruckes noch durch Erschwerung der Athmung, wenigstens in dem Grade, wie man dieselben nach Durchschneidung der Vagi beobachtet, Erhöhung der Reizbarkeit des Hemmungsapparates hervorgerufen werden kann. Deshalb lenkte er seine Aufmerksamkeit auf die Coincidenz dieser Erscheinung mit der Beschleunigung der Herzschläge, und da er sah, dass die Beschleunigung der Herzschläge von Veränderung der Reizbarkeit der peripheren Enden der Vagi begleitet wird, so kam er zu dem Schlusse, dass die Erhöhung der Reizbarkeit des Hemmungsapparates durch die Veränderung der Zahl der Pulsschläge bedingt wird. Da er ferner sah, dass die Beschleunigung des Pulses von Ueberfüllung der Blutgefässe des Herzens begleitet wird, bringt er die besagte Erscheinung in Zusammenhang mit den veränderten Bedingungen der Circulation des Blutes im Herzgewebe und behauptet, dass die Durchschneidung der Vagi dadurch die Reizbarkeit des Hemmungsapparates erhöht, dass sie den Zufluss des Blutes zum Herzen steigert. *Nawrocki.*]

[An Fröschen, deren Nv. vagi durchschnitten worden waren, fand *Klug* (33) zwei Wochen nach der Durchschneidung, dass das sehr langsam pulsirende oder schon stillstehende Herz, wenn es sonst noch reizbar war, durch den electrisch gereizten Vagus zu neuer Thätigkeit angeregt wurde; auf Reizung des Sinus venosus folgte Stillstand. Bei Fröschen, die 8 Wochen nach der Operation untersucht wurden und deren Vagi degenerirt waren, hatten letztere keinen Einfluss auf die Herzcontraction oder beschleunigten diese, wenn sie selten waren. Rei-

zung des Sinus venosus führte in den beobachteten 5 Fällen zu beschleunigter Herzaction; die Herzpulse konnten überhaupt von keiner Stelle aus durch electrischen Reiz gehemmt werden. Wurde der Sinus venosus von den Vorhöfen getrennt, so erfolgte Stillstand des Ventrikels wie am normalen Herzen, hingegen erschien Reizung des isolirten Sinus wirkungslos oder führte selbst zu beschleunigterem Pulsiren desselben. Verf. schliesst daher, dass die in dem Vagus und seinem Herzaste gelegenen Nervenzellen und deren nicht degenerirte Fortsätze, wenn erregt, auf das Froschherz beschleunigend einwirken, dass die im Herzen selbst gelegenen Nervenzellen insgesammt dem Herzmuskel Bewegungsimpulse zuschicken; demnach auch der Stillstand, welcher am isolirten Vorhofventrikel zu sehen ist, eine Folge des Wegfallens der Nervenzellen, sowie der Stillstand des gereizten Sinus venosus des normalen Herzens das Resultat der Einwirkung des Reizes auf die daselbst verlaufenden hemmenden Vagusfasern sein muss. *Ferd. Klug.*]

Knoll (34) hat seine Versuche über die *Wirkung erhöhten Druckes auf das Herz* (Ber. 1880. S. 65) fortgesetzt, und zwar indem er an Hunden und Kaninchen durch seine Pericardialcanüle (Ber. 1880. S. 48) Luft einblies, deren Spannung manometrisch bestimmt wurde. Die Wirkung besteht in Abnahme des arteriellen Druckes, Beschleunigung des Herzschlages und Verkleinerung der Pulswellen; die Nachwirkung ist entgegengesetzter Natur. Die Druckverminderung beruht auf mechanischer Kreislaufsstörung (im Beginn tritt durch die Auspressung des Herzinhaltes eine vorübergehende Drucksteigerung ein), die nachfolgende Erhöhung auf „postanämischer" (S. Mayer) Erregung des Gefässcentrums. Die Pulsbeschleunigung ist, wie Vf. durch successive Ausschliessung aller anderen Möglichkeiten nachzuweisen sucht, durch einen Nachlass der centralen tonischen Vaguserregung zu erklären, welcher durch Erregung sensibler Herznerven (ebenfalls im Vagus verlaufend, aber nicht im Depressor, dessen centripetale Reizung diese Wirkung nicht hat) herbeigeführt wird; das parietale Pericard ist hierbei nicht betheiligt. Die nachfolgende Pulsverlangsamung beruht auf postanämischer centraler Vagusreizung. Die Compression bewirkt ferner durch die Störung im Hirnkreislaufe respiratorische Veränderungen, Convulsionen, Nystagmus u. s. w. Aehnlich wie die Lufteinblasung in den Herzbeutel wirkt auch solche in das Mediastinum oder einen Pleurasack. Vf. knüpft hieran Bemerkungen über die Wirkung des Valsava'schen Versuchs sowie der pericarditischen und pleuritischen Exsudate auf den Kreislauf.

[*Schapiro* (35) bestimmte bei 50 ganz gesunden Soldaten die Anzahl der Pulsschläge bei verticaler und horizontaler Körperlage; er bekam constant frequenteren Puls beim Stehen als beim Liegen. Die Differenz in der Häufigkeit des Pulses bei der einen und der anderen

Körperlage schwankte zwischen ziemlich weiten Grenzen (Maximum 34, Minimum 2, Mittel 14 Pulsschläge).

Um sich zu überzeugen, wie das Herz auf einfache Blutdrucksteigerung reagirt, comprimirte er bei liegenden Personen beide Arteriae crurales. Auch in diesem Falle fand er constant Verlangsamung der Herzschläge. Die Differenz in der Häufigkeit des Pulses vor und während der Compression genannter Arterien war im Allgemeinen geringer, als bei Veränderung der Körperlage und sie schwankte in engeren Grenzen (aus 30 Beobachtungen Maximum 14, Minimum 1, Mittel 5 Pulsschläge). Der Verfasser hebt hervor, dass diejenigen Personen, welche beim Uebergange aus der verticalen in die horizontale Körperlage die grösste Differenz in der Häufigkeit des Pulses gaben, auch bei Compression der Cruralarterien die grösste Verlangsamung desselben zeigten.

Um den Puls genauer zu zählen und zugleich seinen Charakter näher zu bestimmen, benutzte der Verfasser bei seinen Versuchen den Knoll'schen Polygraphen. Da die Veränderungen in der Form der Pulscurve bei Steigerung des Blutdruckes bekannt sind, so ist es erlaubt, nach den zum Vorschein kommenden Veränderungen in der Form der Pulscurve ebenfalls auf Veränderungen des Blutdruckes im arteriellen System zu schliessen. Bei Betrachtung der erhaltenen Curven sah er, dass die Veränderungen, die in der Pulscurve beim Uebergange der beobachteten Person aus der verticalen in die horizontale Körperlage zum Vorschein kommen, dieselben sind, die man während der Compression der Schenkelarterien beobachtet und die also einem höheren Blutdrucke entsprechen, nämlich: die einzelne Pulswelle hat mehr den Charakter des Pulsus tardus, die Elasticitätselevationen werden mehr ausgeprägt und nähern sich dem Gipfel, und die Rückstosselevation wird minder deutlich und liegt ebenfalls höher auf dem absteigenden Schenkel. Wir sehen also, dass sowohl die oben erwähnten Veränderungen in der Häufigkeit des Pulses, als auch die Veränderungen in der Form einzelner Pulswellen auf die Analogie der beim Uebergange aus der verticalen in die horizontale Lage zum Vorschein kommenden Erscheinungen mit denen, die während der Compression der Schenkelarterien auftreten, hinweisen. Diese Analogie rührt ohne Zweifel vom allgemeinen ursächlichen Momente her, der Steigerung des Blutdruckes, der sowohl in dem einen als in dem anderen Falle stattfindet. Aus seinen Versuchen zieht der Vf. folgende Schlüsse: 1. Beim Uebergange des Menschen aus der stehenden in die liegende Lage wird der Blutdruck im arteriellen System gesteigert. 2. Als Folge einer solchen Steigerung des Blutdruckes zeigt sich beim gesunden Menschen eine ziemlich bedeutende Verlangsamung des Pulses; auf der Pulscurve sieht man dabei die für einen solchen Zustand charakteristischen Verände-

rungen auftreten. 3. Aehnliche Verlangsamung des Pulses und Veränderung in der Form der Pulswelle erhalten wir sowohl beim liegenden Menschen als auch bei Compression der Schenkelarterien. Um seine Angaben, dass in den besagten Fällen die Ursache der Verlangsamung des Pulses Steigerung des arteriellen Blutdruckes war, zu begründen, bestimmte der Vf. den Blutdruck in der Arteria radialis stehender und liegender Menschen vermittelst des Basch'schen Sphygmomanometers.

Er fand bei:

	Alter	Körperlänge in cm.	Beim Stehen		Beim Liegen	
			Puls	Blutdruck in mm. Hg	Puls	Blutdruck in mm. Hg
Z.	24	169	93	113—116	73	127—130
J.	23	167	95	115—120	81	123—127
Sch.	17	153	87	112—115	64	123—127
T.	26	182	97	130—133	67	145—148

u. s. w.

Wie die Tabelle zeigt, wird der arterielle Blutdruck bei der horizontalen Lage ziemlich bedeutend gesteigert. Die Compression der Schenkelarterien bringt weniger deutliche Steigerung des Blutdruckes hervor, wie wir das schon a priori nach der geringeren Verlangsamung des Pulses erwarten durften. *Nawrocki.*]

[*Simanowsky* (36) studirte an Hunden und Kaninchen den Einfluss der Reizung sensibler Nerven, des Magens, der Gallenblase und des Nierenbeckens auf die Thätigkeit des Herzens. Aus dieser umfangreichen Arbeit führen wir Folgendes an.

Bei schwacher Reizung des Plexus brachialis oder N. ischiadicus beobachtete er Beschleunigung, bei stärkerer Reizung Verlangsamung der Herzschläge. Länger (10 Minuten bis 1 Stunde) andauernde Reizungen sensibler Nerven hatten zur Folge bedeutende Schwächung der Herzthätigkeit, die manchmal sogar in Collaps überging.

Die Reizung des Magens brachte Steigerung des Blutdruckes und Verlangsamung der Herzschläge hervor; nach Atropinisirung des Thieres fiel der zweite Effect aus; nach Durchschneidung beider Vagi am Halse beobachtete man in den meisten Fällen auch keine Steigerung des Blutdruckes.

Die Reizung der Gallenblase brachte dieselben Erscheinungen hervor, wie die des Magens.

Die Reizung des Nierenbeckens ruft gewöhnlich zunächst Herabsetzung des Blutdruckes und Beschleunigung der Herzschläge, hierauf Steigerung des Blutdruckes und Verlangsamung der Herzschläge hervor. Nach Durchschneidung der Vagi am Halse beobachtet man keine Verlang-

samung der Herzthätigkeit mehr; jedoch die Steigerung des Blutdruckes kommt nur dann nicht mehr zum Vorschein, wenn wir beide Splanchnici in der Nähe der Nebennieren durchschnitten haben. *Nawrocki.*]

Martin (37) ist der Ansicht, dass die Widersprüche in den Angaben betr. die *Einwirkung des arteriellen Blutdrucks auf die Pulsfrequenz* davon herrühren, dass Nebenwirkungen der Methode nicht ausgeschlossen waren. Bei Unterbindung der Aorta behufs Erhöhung des Drucks wird zugleich die venöse Speisung des Herzens und der venöse Druck, also auch der diastolische Herzdruck vermindert, ebenso die Temperatur und die chemische Zusammensetzung des Blutes (das z. B. die Nieren nicht mehr durchströmt) verändert. Aehnliche Einwände lassen sich auch gegen die Transfusionsmethode erheben. Vf. arbeitete daher an dem durch Unterbindungen isolirten, künstlich mit Blut oder verdünntem Blut gespeisten Hundeherzen (die Lungen blieben natürlich mit dem Herzen verbunden; das Thier befindet sich in einer erwärmten feuchten Kammer). Durch Hähne konnte sowohl der Zufluss zur rechten Vorkammer als der Abfluss aus der Aorta regulirt werden. Die Resultate waren folgende: Ist der venöse Einströmungsdruck nicht höher als 10 cm. Blut, so haben die Variationen des arteriellen Druckes (durch Stellung des arteriellen Hahns) durchaus *keinen Einfluss* auf die Pulsfrequenz. Nur wenn der arterielle Druck längere Zeit auf weniger als 20 mm. Hg herabgesetzt ist, tritt eine Verlangsamung ein, wahrscheinlich wegen ungenügender Speisung der Coronargefässe. Ist der venöse Druck sehr hoch (40 cm. Blut) und gleichzeitig der arterielle Abfluss sehr gehemmt, so hat der hohe Arteriendruck anfangs keinen Einfluss; nach einiger Zeit aber werden die Pulse unregelmässig und bei der Entlastung vorübergehend dicrotisch. Innerhalb der vitalen Druckgrenzen ist also der Blutdruck ohne Einfluss auf die Pulsfrequenz.

Howell & Mactier Warfield (38) bearbeiteten unter Martin's Leitung die gleiche Frage für das *Frosch-* und *Schildkrötenherz*. Die Methode war dieselbe. Auch hier wurde bei constant erhaltenem Venendruck der arterielle Abfluss verändert und so der arterielle Druck variirt, welcher durch ein Wassermanometer registrirt wurde. Selbst in den weitesten Grenzen hatte auch hier der arterielle Druck keinerlei Einfluss auf die Pulsfrequenz.

Blutbewegung in den Gefässen. Puls.

Roy (39) bestätigt, dass Muskeln, wie Kautschuk, durch Dehnung wärmer und durch Abkühlen kälter werden, und findet dasselbe auch für andere thierische Gewebe. Wie hieraus nach dem Thomson'schen Gesetze zu erwarten war, zeigte sich denn auch, dass thierische Gewebe sich wie Kautschuk durch Erwärmen verlängern. Die sog. elastische

Nachwirkung führt Vf. auf die sog. „Viscosität" der Substanz zurück. — Vf. misst nun die Dehnbarkeit ausgeschnittener Arterien bei zunehmendem Druck, indem er das Volum mit Hülfe eines äusseren Oelgefässes, das mit dem Tonometer verbunden ist (Ber. 1879. S. 48), registrirt. In einem Theil der Versuche erfolgte die Druckzunahme continuirlich, indem der Registrircylinder durch Schnurlaufverbindung das Druckgefäss langsam in die Höhe wand. Es ergab sich, dass die Dehnbarkeit, d. h. der Volumzuwachs durch gegebenen Druckzuwachs, bei einer bestimmten Druckhöhe ein Maximum hat, und dass dieser Druck sehr genau dem vitalen Blutdruck entspricht, welcher dem betr. Gefässe zukommt, z. B. 70 mm. Hg für die Aorta des Kaninchens, 110—120 für die der Katze, für die Lungenarterien beider Thiere 200—250, resp. 300—380 mm. *Wasser*. Liegenlassen, ja selbst Fäulniss, ändert die Dehnbarkeit nicht wesentlich. Die verschiedenen Arterien des gleichen Thieres zeigen das Dehnbarkeitsmaximum bei demselben Druck; die absolute Dehnbarkeit, d. h. der Volumunterschied zwischen dem Druck 0 und beispielsweise 200 mm. Hg, ist aber um so grösser, je kleiner das Caliber, z. B. für die Carotis oder Femoralis 4—7 mal so gross als für die Aorta, je nach der Thierart. Bei den Venen ändert sich das Volum, wenn einmal durch einen sehr kleinen Druck die Entfaltung erreicht ist, durch weiteren Druck nicht mehr erheblich. Krankheit, Erschöpfung u. dgl. ändern die Dehnbarkeit beträchtlich. — Zur Prüfung der *longitudinalen Dehnbarkeit* von Streifen, welche aus menschlichen Arterien geschnitten waren, benutzte Vf. ein ähnliches Verfahren wie Blix (Ber. 1874. S. 18), nämlich Vorschiebung des Gewichts auf dem Schreibhebel, zugleich mit der Verschiebung der Schreibplatte. Die Dehnungscurven sind von der bekannten Form, zuerst am steilsten absteigend, bei longitudinalen Streifen steigt die Curve relativ steiler ab, weiterhin aber weniger steil als bei transversalen Streifen, so dass die Curven beider sich schneiden; der Zusammenhang dieser Thatsache mit dem Verhalten des Volums ist noch nicht völlig übersehbar. — Der Rest der Arbeit enthält Versuche über den Einfluss des Alters auf die Elasticität der Arterien und Betrachtungen über die elastischen Eigenschaften thierischer Gebilde überhaupt.

Grashey's (40) Untersuchungen über den *Arterienpuls* sind angestellt mit dem Marey'schen, dem Sommerbrodt'schen und einem vom Vf. selbst construirten Sphygmographen, der sich besonders zur Aufnahme der Carotiscurven eignet, im Grossen und Ganzen dem Sommerbrodt'schen Instrument nachgebildet ist, sich von demselben aber durch einen vollständig äquilibrirten und leichter einstellbaren Zeichenhebel und durch eine Vorrichtung unterscheidet, welche die Schwingungen der angewandten Gewichte verhütet. Die Zeiteintheilung der Curven

geschah durch Funken nach einem vom Vf. schon früher (Ber. 1874. S. 58) beschriebenen Verfahren.

Der *physicalische Theil* der Arbeit enthält zunächst eine experimentelle Prüfung des Marey'schen Sphygmographen, welche zu dem Resultat führt, dass dieses Instrument Nachschwingungen machen kann und solche wirklich macht, sobald die Maximalgeschwindigkeit des Zeichenstifts mehr als 120 mm. in der Secunde beträgt; dass ferner auch eine elastische Röhrenwand, sobald sie mit einer gewissen Geschwindigkeit ausgedehnt wird, Nachschwingungen macht, dass sich diese und die Nachschwingungen des Instruments modificiren, und dass der Sphygmograph die Schwingungen einer elastischen Röhrenwand verlangsamt. Ferner ist dargelegt, dass eine positive Welle sich auf der sphygmographischen Curve nicht durch eine Ascensions- und darauf folgende Descensionslinie abbilde, sondern dass jede Ascensionslinie einer positiven und jede Descensionslinie einer negativen Welle entspreche. Um die Vergleichung der Entstehungsbedingungen verschiedener Curven zu ermöglichen und zu erleichtern, sind alle Factoren der Versuchsanordnung in übersichtlichen Formeln ausgedrückt. Sodann sind die Unterschiede der gebräuchlichsten Wellenerregungsmethoden dargelegt und gezeigt, dass die von Koschlakoff und Landois angewandten Methoden verhältnissmässig complicirt sind und mancherlei Kunstproducte liefern, welche das Studium der Curven erschweren.

Die Lehre von der Wellenbewegung geht von den beiden Fundamentalsätzen aus, dass eine positive Welle durch einen mit Wasser gefüllten, elastischen Schlauch laufe, wenn in das eine Ende desselben auf irgend eine Weise eine neue Flüssigkeitsmenge getrieben werde, und dass eine negative Welle denselben durchlaufe, wenn sein eines Ende durch Entfernung eines Quantums Flüssigkeit plötzlich entspannt werde. Hieran schliesst sich der Nachweis, dass auch durch Unterbrechung eines Flüssigkeitsstroms, und zwar sowohl eines gleichmässigen als auch eines ungleichmässigen, eine negative Welle entstehe, welche von der Unterbrechungsstelle nach der Peripherie sich fortpflanzt, und dass eine negative centrifugale Welle auch dann auftrete, wenn das Flüssigkeitsquantum, welches in den Schlauch eingetrieben werden kann, plötzlich erschöpft ist, oder wenn bei genügendem Vorrath die Kraft, welche die Flüssigkeit in den Schlauch treibt, plötzlich zu wirken aufhört. Positive Wellen verlieren auf ihrem Wege durch einen elastischen Schlauch an Höhe, negative Wellen an Tiefe. Schliesslich erlöschen die Wellen ganz, wenn der Schlauch genügend lang ist. Im anderen Falle kehrt die Welle am Ende desselben um und durchläuft den Schlauch in entgegengesetzter Richtung. Vom Moment der Umkehr an heisst sie Rückstosswelle oder reflectirte Welle oder Reflexwelle. Am vollständig geschlossenen Schlauchende verwandeln sich die

primären Wellen in *gleichnamige* Reflexwellen, d. h. jede positive Welle läuft als positive Rückstosswelle und jede negative Welle als negative Rückstosswelle zurück. Am vollständig offenen Schlauchende dagegen verwandelt sich jede primäre Welle in eine *ungleichnamige* Reflexwelle, d. h. jede daselbst ankommende positive Welle verwandelt sich in eine gleich grosse negative und jede negative Welle in eine gleich grosse positive Rückstosswelle. Am unvollständig geöffneten Schlauchende verwandelt sich jede primäre Welle in zwei, unter sich ungleichnamige mit einander in gleicher Richtung verlaufende Reflexwellen. Auch an der Verbindungsstelle zweier elastischer Schläuche treten in der Regel Reflexwellen auf: gleichnamige, wenn der angesetzte Schlauch bei gleicher Dehnbarkeit enger, oder bei gleicher Weite weniger dehnbar ist; ungleichnamige, wenn der angesetzte Schlauch bei gleicher Dehnbarkeit weiter oder bei gleicher Weite dehnbarer ist. Allgemein ausgedrückt, lässt sich sagen, dass derjenige von zwei mit einander verbundenen Schläuchen, welcher die kleinere *Inhaltsdifferenz* aufweist, gleichnamig reflectirend wirkt, und umgekehrt derjenige, welcher die grössere Inhaltsdifferenz nachweist, ungleichnamig reflectirend. (Bezeichnet v die Wasserquantität, welche eine beliebige Längeneinheit des Schlauchs unter dem Druck $D = 0$ aufnimmt, und V_x die Wasserquantität, welche dieselbe Längeneinheit des Schlauchs unter dem Druck D_x aufnimmt, so ist die Inhaltsdifferenz $V_x - v$.) Werden mehrere elastische Schläuche ans periphere Ende eines elastischen Schlauches angesetzt, so ist für ihre reflectirende Wirkung die Inhaltsdifferenz sämmtlicher angesetzten Schläuche massgebend. An der Curve jeder positiven primären Welle kann man eine Anstiegs- und eine Gipfellinie unterscheiden; an der Curve jeder negativen primären Welle eine Abstiegs- und eine Thallinie. Die Gipfellinie kann eine horizontale oder eine leicht-, aber auch eine sehr steil ansteigende Linie sein. Erhöhend auf die Steigung der Gipfellinie wirken 1. das Wachsen der im Standgefäss enthaltenen Wassersäule, 2. das Wachsen des im Schlauch vor Beginn des Versuchs vorhandenen Drucks, 3. die Zunahme der Belastung des Sphygmographen, 4. die Abnahme des Verhältnisses $\frac{L}{l}$, wobei L den lichten Durchmesser des Standgefässes und l den lichten Durchmesser des Schlauchs bedeutet. Der Einfluss dieses Verhältnisses ist bei Weitem der bedeutendste und im Stande, den Einfluss der übrigen Factoren vollständig aufzuheben.

Die für Wasserwellen mit freier Oberfläche giltigen Sätze über Durchkreuzung, Verstärkung und Verkleinerung der Wellen lassen sich auch für Schlauchwellen nachweisen. Gleichnamige Wellen verstärken, ungleichnamige Wellen verkleinern sich am Orte ihres Zusammentreffens und heben sich auf, wenn sie gleich gross sind. An den Schlauchenden

finden Interferenzerscheinungen regelmässig statt zwischen primären Wellen und Reflexwellen, und zwar wird am geschlossenen Schlauchende jede primäre Welle durch Interferenz erheblich verstärkt, am vollständig offenen Schlauchende aber durch Interferenz vollständig aufgehoben. Die vom unvollständig geöffneten Schlauchende ausgehenden ungleichnamigen Reflexwellen verkleinern sich an allen Stellen des Schlauchs und vernichten sich, wenn sie gleich gross sind. Hieran schliesst sich eine Betrachtung der Wellenbewegung in zusammengesetzten (verzweigten) elastischen Schläuchen, dann eine Untersuchung über den Seitendruck in einfachen und in zusammengesetzten elastischen Schläuchen bei *gleichmässigem*, und eine solche über den Seitendruck im einfachen elastischen Schlauch bei *ungleichmässigem* Flüssigkeitsstrom; ferner über das Verhältniss zwischen Wellen- und Strombewegung in elastischen Schläuchen.

Schliesslich werden die von Moens (vgl. Ber. 1877. S. 56 ff.) beschriebenen „Schliessungs- und Oeffnungswellen" als Producte der primären Wellen und ihrer Reflexwellen dargelegt und gezeigt, dass die Ascensionslinie jeder „Schliessungswelle" aus den Ascensionslinien von *zwei* positiven, fortschreitenden Wellen, und die Descensionslinie jeder Schliessungswelle aus den Descensionslinien von zwei negativen, fortschreitenden Wellen besteht, dass also das graphische Bild jeder „Schliessungswelle" vier fortschreitende Wellen umfasse, und dass demnach die Distanz der Gipfel zweier Schliessungswellen der Zeit entspreche, während welcher die fortschreitende Wellenbewegung genau viermal den ganzen Schlauch durchläuft. Ferner wird gezeigt, dass die Ascensionslinie jeder „Oeffnungswelle" der Ascensionslinie *einer* positiven, fortschreitenden Welle entspricht, und die Descensionslinie jeder Oeffnungswelle der Descensionslinie *einer* negativen fortschreitenden Welle, dass somit das graphische Bild jeder Oeffnungswelle zwei fortschreitende Wellen umfasst, und dass folglich die Distanz der Gipfel zweier Oeffnungswellen der Zeit entspricht, während welcher die fortschreitende Wellenbewegung genau *zweimal* den ganzen Schlauch durchläuft. Damit erklärt sich von selbst der Unterschied, welchen Moens bezüglich der Dauer dieser Wellen fand, woraus folgt, dass die Moensschen Schliessungs- und Oeffnungswellen keine besondere Art von Wellen darstellen, und dass man diese Namen recht wohl fallen lassen kann. Curventheile, welche Moens mit dem Namen „Schliessungswellen" bezeichnete, hat Landois „Rückstosswellen" genannt, indem er nach Vfs. Ansicht die wirklichen Rückstosswellen und ihren Einfluss auf die Form der Curven verkannte. Wo letztere Rückstosswellen erkennen lassen, spricht Landois in der Regel von „Elasticitätselevationen". Zum Theil wurden vom ihm auch kleine, zwischen zwei Wellen liegende Zeitintervalle als „Elasticitätselevationen" gedeutet. Die Sommerbrodt-

schen „Oscillationen" der Gefässwand werden als Kunstproducte seines Instruments erklärt, bedingt durch Schwingungen des 5 cm. hohen Stäbchens, das die Gewichte trägt. Die von Landois beschriebenen „Ausgleichsschwankungen" werden vom Vf. als positive Rückstosswellen erklärt.

Im *physiologischen* Theil der Arbeit werden die Gesetze der Wellenbewegung elastischer Röhren auf das menschliche Gefässsystem übertragen und gezeigt, dass jede Herzsystole eine positive centrifugale Welle durchs Arteriensystem schickt, dass die Unterbrechung des Herz-Aortenstroms eine centrifugale Thalwelle (erste diastolische Thalwelle) hervorruft, dass das Rückströmen des Bluts in der Aorta gegen das Herz eine zweite centrifugale Thalwelle (zweite diastolische Thalwelle) bedingt, und dass im Moment des Semilunarklappenverschlusses durch Hemmung des in der Aorta gegen das Herz gerichteten Blutstroms eine centrifugale positive Welle entsteht (positive Klappenwelle oder dicrotische Welle), und dass somit die Pulscurve der graphische Ausdruck von *vier* centrifugal fortschreitenden Wellen ist. Ferner wird gezeigt, dass diese Wellen in der Peripherie der Arterie in der Regel nicht einfach erlöschen, sondern theilweise reflectirt werden, und zwar je nach der Weite und Dehnbarkeit der Gefässzweige bald gleichnamig, bald ungleichnamig. Diese reflectirten Wellen fallen an der Applicationsstelle des Sphygmographen mit den erwähnten vier primären Wellen theilweise oder ganz zusammen und verändern sie durch Interferenz. Diese Welleninterferenz hat grossen Einfluss auf den Dicrotismus der Pulscurven, und zwar wird die dicrotische Welle bei gleichnamiger Wellenreflexion verkleinert, bei ungleichnamiger Wellenreflexion aber vergrössert. Von den über die Entstehung der dicrotischen Welle von verschiedenen Autoren entwickelten Theorien wird die von Naumann als die dem wirklichen Sachverhalt am meisten entsprechende bezeichnet. Nachdem noch gezeigt ist, dass die „erste secundäre Welle" Wolff's weder eine Elasticitätserhebung noch eine selbstständige Welle, sondern ein kleiner Rest der Gipfellinie der primären positiven Welle ist, wird noch die physiologische Bedeutung der einzelnen Pulscurventheile erörtert und gezeigt, dass der Gipfelpunkt der sog. „ersten secundären Welle" dem Ende des Blutstroms aus dem Herzen zur Aorta entspricht, und dass der Anfangspunkt der Ascensionslinie der positiven Klappenwelle oder der sog. dicrotischen Welle genau dem Schluss der Semilunarklappen entspricht, dass sich somit aus der Pulscurve allein die Zeit bestimmen lässt, während welcher das Blut in die Aorta einströmt, und ebenso das Zeitintervall, welches zwischen Ende des Herz-Aortenstroms und Schluss der Semilunarklappen liegt.

Auch *Fleming* (41) hält die bisherigen Theorien der *Pulsdicrotie* für ungenügend und sucht sie durch Versuche an Schlauchmodellen zu

widerlegen; aus diesen sei erwähnt, dass die vom Schluss der künstlichen Aortenklappe herrührende Welle unter geeigneten Umständen viel später erscheint als die eigentliche dicrotische Elevation, welche das Modell wie eine Arterie zeigt. Gegen Eigenschwingung der Arterienwand führt Vf. an, dass durch die Einlagerung der Arterien in die Gewebe solche Schwingungen gedämpft sein müssen. Auch am Modell blieb die Dicrotie bestehen auch bei möglichster Amortisirung aller Eigenschwingungen. Die Roy'sche Theorie, dass der Ausdehnung der Arterien eine active Contraction nachfolge, welche die Dicrotie bewirke, widerlegt sich durch ihr Auftreten am Modell, ja sogar nach möglichstem Ersatz aller Kautschukschläuche durch Glasröhren. Die eigene Theorie des Vfs. besteht darin, dass die der Ausdehnung der Aorta folgende elastische Contraction derselben das Blut zunächst nach *beiden* Seiten austreibt; der rückwärts gehende Wellenantheil schliesse die Aortenklappe, werde aber dann vom geschlossenen Gefässende reflectirt, und bewirke so die Dicrotie. Dies sucht Vf. dadurch zu erhärten, dass am Modell durch plötzliche seitliche Injection in den Schlauch auf der Höhe seiner Ausdehnung, die Dicrotie deutlich verstärkt wird. Vf. findet seine Erklärung in Einklang mit den Thatsachen betr. die Abhängigkeit der Dicrotie von Pulsfrequenz, Arterienspannung u. s. w., sowie mit pathologischen Erfahrungen.

v. Basch (45) hat zur Stütze seiner Ansicht von der Bedeutung der *plethysmographischen Curve* (Ber. 1876. S. 63) gleichzeitig mit der letzteren auch den Blutdruck in der Weise beim Menschen registrirt, dass er mit seinem Sphygmomanometer (Ber. 1880. S. 62) die Arterie comprimirt, bis die Pulse an einer unterhalb angebrachten Vorrichtung merklich kleiner werden; sie werden nunmehr durch jede Blutdruckänderung in gleichem Sinne erhöht resp. vertieft. Mannigfache Versuche dieser Art zeigen nun, dass Armvolum und Blutdruck stets parallel sich ändern, z. B. in den Athmungsphasen, beim Valsalva'schen Versuch, u. s. w.

[*Lewaschew* (47) vermindert die Gerinnbarkeit des Blutes in folgender Weise. Zunächst nimmt man Blut vom Thiere derselben Art, defibrinirt dasselbe und filtrirt durch Leinwand. Dieses Blut wird in eine Flasche gethan und vermittelst eines Wasserbades auf der Temperatur von 40° C. constant erhalten. Nun wird eine kleine Arterie und Vene am besten einer Extremität präparirt; in das centrale Ende der Vene wird eine einfache Canüle eingebunden. In die Blutflasche, die auf einer entsprechenden Höhe befestigt wird, bringt man einen Heber hinein und verbindet denselben vermittelst eines Kautschukschlauches mit der Canüle (in der Vene); nachdem der Heber mit Blut gefüllt worden, legt man eine Klemmpincette an, schneidet die Arterie an und fängt das ausfliessende Blut auf, defibrinirt dasselbe, filtrirt

und füllt in die Blutflasche ein. Nun nimmt man die Klemmpincette ab und lässt Blut in die Vene hineinfliessen; nach einiger Zeit schliesst man die Arterie und lässt ungefähr so viel Blut in die Vene hineinfliessen, als das Thier aus der Arterie verloren hatte. Nun macht man einen Probeaderlass und überzeugt sich, ob die Gerinnbarkeit des Blutes stark herabgesetzt ist; ist dies nicht der Fall, so wiederholt man die Durchwaschung des Organismus mit defibrinirtem Blute. An Thieren, die auf solche Weise zubereitet wurden, gelang es dem Vf. in den Venen den Blutdruck 7—8 Stunden lang ohne jede Störung zu beobachten. Schliesslich macht der Vf. darauf aufmerksam, dass seine Methode es ermöglicht, auch an Säugethieren und Vögeln Versuche anzustellen, in denen es erwünscht ist, die Herzthätigkeit durch einen künstlichen Apparat zu ersetzen. *Nawrocki.*]

Zadek (48) prüfte den Basch'schen Apparat zur *Blutdruckbestimmung* (Ber. 1880. S. 62) durch Vergleichung mit manometrischen Messungen am Hunde und findet seine Angaben zuverlässig. An der Radialis von Menschen findet Vf. mit dem Apparate Werthe von 70 bis 150 mm., meist 100—130 mm. Hg, und knüpft hieran einige im Orig. nachzulesende methodische Bemerkungen. — Weiter findet Vf. bei gesunden Personen eine tägliche Schwankung des Blutdrucks: Steigen Nachmittags, unabhängig von der Mittagsmahlzeit, und Sinken Abends. Arbeit und Mahlzeiten steigern, ruhiges Liegen mindert den Blutdruck. Im Fieber und bei Aufenthalt in verdichteter Luft ist er erhöht.

Auch *Lenzmann* (50) untersuchte mit dem von Finkler etwas modificirten Basch'schen Instrument (Ber. 1880. S. 62) den menschlichen *Blutdruck* unter verschiedenen Umständen. Beim Valsalva'schen Versuche *sinkt* der Blutdruck beträchtlich, und zwar gleich von Anfang an, so dass nicht allein die mechanische Wirkung des positiven Thoraxdruckes in Frage kommen kann (diese müsste anfangs durch Auspressung der Lungengefässe ins linke Herz Drucksteigerung, dann durch venöse Stauung Druckverminderung machen), sondern eine ganz von der Lunge ausgehende reflectorische Depression des Gefässtonus (Sommerbrodt) angenommen werden muss; auch die Beschleunigung des Herzschlages erklärt Vf. mit Hering aus reflectorischer Depression des Vagustonus von der Lunge aus. Nach dem Versuche erfolgt ein Steigen des Blutdrucks über die Norm, bei welchem ausser den mechanischen Verhältnissen, welche leicht übersehbar sind, wohl auch ein dyspnoisches Moment mitspielt. Bei Inspiration comprimirter Luft treten ähnliche Erscheinungen auf, bei längerer Fortsetzung aber steigt später der Blutdruck, wofür ebenfalls nervöse Momente zur Erklärung heranzuziehen sind. Bei Exspiration in comprimirte Luft sind die Erscheinungen dieselben, nur prägnanter. Bei Inspiration verdünnter Luft steigt der Blutdruck (stärkere Speisung des linken Herzens wegen verstärkter

Aspiration des Thorax), noch mehr bei der folgenden Exspiration; bei längerer Fortsetzung kann er wieder fallen; die Nachwirkung ist stets Erhöhung. Exspiration in verdünnte Luft wirkt ähnlich, aber schwächer, weil die Verstärkung der Aspiration in die Exspirationsphase fällt.

Schweinburg (51) findet, dass die *respiratorischen Blutdruckschwankungen* beim Hunde nach Durchschneidung der Phrenici (beide Aeste müssen durchschnitten und die unmittelbar folgende stürmische Athembewegung vorüber sein) ganz oder nahezu wegfallen. Aehnlich wirkt Oeffnung der Bauchhöhle (beide Thatsachen sind zum Theil schon von Kuhn und Luciani angegeben, wie Vf. erwähnt). Die genannten Druckschwankungen beruhen also ganz oder grösstentheils auf den durch die Zwerchfellathmung bedingten Aenderungen des Abdominaldrucks und deren Wirkungen auf den Blutgehalt der Bauchgefässe, wie Vf. näher entwickelt. — Vf. beobachtete ferner am *Menschen* die respiratorischen Blutdruckschwankungen nach dem Basch'schen Verfahren (s. oben); dieselben treten nur bei tiefem Athmen ein. Die Resultate sind in Tabellen und zum Theil in den Originalcurven niedergelegt, aus denen, soweit Ref. ersehen kann, sich keine allgemeinere Regel ableiten lässt.

Nachdem *Heger* (52) das Ungenügende der bisherigen, mit ausgeschnittenen Lungen angestellten Versuche darzustellen versucht hat, bedienen sich *Heger & Spehl* (53) um den *Einfluss der Respirationsphasen auf den Blutgehalt der Lungen* auf möglichst directe Weise zu studiren, des folgenden Verfahrens. Beim Kaninchen wird im dritten Intercostalraum das Pericardium blossgelegt und geöffnet, und ein starker Ligaturfaden über das Herz gestreift und locker um die grossen Gefässstämme gelegt. Um ferner das Herz unter dem normalen negativen Druck zu erhalten, wird ein gefenstertes Rohr in den Herzbeutel eingeführt, das mit einem Aspirator und einem Manometer verbunden ist und gelinde Aspiration und zugleich Verschluss der Oeffnung bewirkt. Das Rohr ist mit Oesen versehen, durch die der Faden geleitet wird, und dient so zugleich als Ligaturstäbchen. Nachdem sich das Thier beruhigt hat, wird plötzlich auf der Höhe der In- oder Exspiration die Ligatur zugezogen, nach dem alsbald erfolgenden Tode des Thieres die Lungen herausgenommen und ihr Blutgehalt colorimetrisch bestimmt. Es ergab sich, dass *während der Inspiration* $^1/_{12}$—$^1/_{13}$ *der ganzen Blutmenge sich in den Lungen befindet, während der Exspiration dagegen nur* $^1/_{15}$—$^1/_{18}$. Aufblasen der Lungen von der Luftröhre aus vermindert den Blutgehalt bis auf $^1/_{60}$.

Frédéricq (54, 55) stellte folgende Untersuchungen an über die *Beziehungen der Athmung zum Kreislauf.* Zur Analyse der respiratorischen Blutdruckschwankungen (deren Thatsächliches von Einbrodt richtig angegeben ist) sind folgende Momente zu berücksichtigen:

1. Die Pulsverlangsamung während der Exspiration (bei Hunden zuweilen bis zum Stillstand gehend); schliesst man diesen Umstand aus, wozu aber nicht die von früheren Autoren angewandte Durchschneidung der Vagi das richtige Mittel ist (wegen ihres Einflusses auf die Athmung), sondern Atropinisirung, oder auch starker Aderlass, oder Erregung von Wundfieber (welche letzteren Einflüsse den centralen Vagustonus aufheben), so fällt die inspiratorische Drucksteigerung fort und es tritt statt ihrer eine Drucksenkung ein. Also die von den respiratorischen Oscillationen des Vagustonus herrührenden Schwankungen der Pulsfrequenz sind die hauptsächlichste Ursache der Erscheinung. 2. Die respiratorischen Veränderungen des Lungen- und Bauchhöhlenkreislaufs. Die von anderen Autoren nachgewiesene inspiratorische Erweiterung der Lungengefässe, sowie die inspiratorische Aspiration des Venenblutes müssen zwar die Blutfülle des linken Ventrikels fördern, aber dieser druckerhöhende Einfluss wird erst zur Zeit der folgenden Exspiration sich geltend machen können; bei verlangsamter Athmung durch Durchschneidung der Vagi kann dies Verhältniss sich ändern, und ist in der That hier sehr variabel. Aehnlich verhält es sich mit den (entgegengesetzten) Rückwirkungen der Athmung auf die Bauchgefässe. 3. Vasomotorische Einflüsse. Die mit der Respiration isochronen Traube-Hering'schen Wellen stellt Vf. so dar, dass er Brust und Bauch weit öffnet; es zeigt sich jetzt, obgleich die Mechanik der Athmung keinerlei Einfluss auf die Gefässe üben kann, bei jeder Inspiration eine Abnahme, bei jeder Exspiration eine Steigerung des Blutdrucks, offenbar von rhythmischen, mit der Respiration synchronischen Aenderungen des centralen Gefässtonus herrührend. Vf. zeigt schliesslich, wie aus der Interferenz der genannten Einflüsse die wirklichen Druckschwankungen unter verschiedenen Umständen sich erklären. Beim Pferde, wo nach Ludwig diese Schwankungen fehlen, würden sich die entgegengesetzt wirkenden Momente compensiren.

Die oben ad 1 erwähnte respiratorische Schwankung des centralen Vagustonus haben manche Autoren reflectorisch erklären wollen, aus der Wirkung der Lungendehnung auf die pulmonalen Vagusfasern; doch deutet schon Hering an, dass ausser diesem, von ihm nachgewiesenen Einfluss noch ein anderer existirt. Vf. zeigt nun, dass auch bei weit geöffnetem Thorax und gelähmtem Zwerchfell (Phrenici durchschnitten) jenes Verhalten der Pulsfrequenz besteht. Daraus folgt, dass die Ursache central ist, d. h. das Herzhemmungscentrum ganz wie das Gefässcentrum eine mit dem Rhythmus des Athmungscentrums synchronische Tonusschwankung innehält. (Dies ist schon von Donders und Pflüger gefunden worden. Ref.)

Ozanam (56) bemerkte (am Menschen) zuerst an der Vena femoralis, dann aber auch an anderen Venen, dass sie ein sphygmographisches

Pulsbild geben, welches die Umkehrung desjenigen der nebenliegenden Arterie ist. Vf. schreibt dies (eine exacte Darstellung fehlt) dem directen Einfluss der arteriellen Bewegungen auf die Vene zu, und betrachtet denselben als ein wichtiges Hülfsmittel des Venenblutlaufs; er nennt den Vorgang *Circulation durch Influenz.*

Gottwalt (57) macht auf den an den grösseren Venenstämmen beim Hunde vorhandenen, sichtlich cardialen *Venenpuls* aufmerksam. Die Erstreckung desselben auf die kleineren Venen beobachtete Vf. so, dass er eine Venenstelle mit einem flach gewölbten hellen Gegenstande (elfenbeinerner Scalpellstiel, Fingernagel) von unten her bis zur Verdrängung des Blutes comprimirt und die Bewegungen der Blutgrenze gegen die durchscheinende Unterlage ins Auge fasst. Die cardialen Venenpulsationen sind nicht so weit nach der Peripherie zu verfolgen wie die respiratorischen, ausser bei sehr oberflächlicher Athmung. — Die Registrirung des Venenpulses gelingt nur durch Anlegung sehr dünnwandiger Luftkissen an die Vene, welche auf der andern Seite einem Metallstück anliegen muss. R. Ewald hat ein Luftkissen construirt, dessen Membran so gewölbt ist, dass die Vene nirgends einer scharfen Kante anliegt („Venenpulsschreiber"); der Pantograph muss ferner ohne Reibung schreiben, wozu Ewald ein im Orig. nachzulesendes Verfahren angegeben hat, bei dem sich die Curve aus Funken zusammensetzt, die vom Schreibhebel durch das sich selbstthätig mit Jodkaliumkleister tränkende Papier hindurch auf den Cylinder überspringen. Die typische Form des Venenpulses, welche bei In- und Exspiration gleich ist, besteht aus einer grösseren positiven Welle, welcher drei kleinere ebensolche folgen. Vf. macht es durch die zeitlichen Coincidenzen u. dgl. wahrscheinlich, dass die erste grosse Welle von einer Rückwirkung der Systole des rechten Vorhofs herrührt; die folgende Senkung entspricht dem Eintritt des Blutes in den mit negativem Druck (Goltz & Gaule) wirkenden Ventrikel; schon früher aber muss die wellenförmige Fortpflanzung dieses negativen Druckes eine Art negativen Pulses bewirken, welcher ähnliche Formen zeigt wie der catacrote positive Arterienpuls. Die Venenklappen können diese Erscheinungen nicht hindern, da es sich nirgends um eigentliches Rückströmen, sondern höchstens um verzögerten Abfluss handelt. — Die Arbeit enthält auch eine Kritik früherer Angaben über den Venenpuls, und der von Mosso gegebenen Theorie desselben.

Ragosin & Mendelssohn (59), *Burckhardt* (60) und *Mays* (61) theilen weitere Beobachtungen über *Hirnbewegungen* des Menschen mit, welche nach bekanntem Verfahren in Fällen von partiellen Schädeldefecten angestellt sind. Auf die Details dieser Beobachtungen kann hier nicht eingegangen werden, da das thatsächliche Material nicht wesentlich von den Ergebnissen der früheren Beobachter (s. die früheren

Jahrgänge dieses Berichtes) abweicht, und es sich wesentlich nur um die Deutung der gewonnenen Curven handelt. Sehr reiches Material enthält die Arbeit von Burckhardt.

Glax & Klemensiewicz (63) theilen folgende Versuche zur Lehre von der *Entzündung* mit. Mittels eines durch Wasserleitungsdruck getriebenen und mit Manometer und Sicherheitsventil (ein in eine Flüssigkeit untertauchendes lufthaltiges Seitenrohr) versehenen Injectionsapparats werden verschiedene Flüssigkeiten von der Aorta aus anhaltend durch das Gefässsystem curarisirter oder unvergifteter Frösche geleitet, unter einem dem normalen Aortendruck möglichst gleichen Drucke. Das Curare wurde gewählt, um das Gefässsystem zu entnerven. Die verwendeten Flüssigkeiten sind 0,7 proc. Kochsalzlösung; dieselbe mit 3 pCt. Gummi; Milch; Schweineblut mit 3 Th. Kochsalzlösung verdünnt; Serum etc. Man beobachtet bei der Durchleitung eine beständige Abnahme der Stromgeschwindigkeit (gemessen an den aus den Vorhöfen frei ausfliessenden Mengen) und die bekannte starke Oedembildung, besonders unter der Zunge. Die Aussflussmenge ist ausser vom Druck besonders von der Natur der Flüssigkeit abhängig; z. B. flossen aus bei 30 mm. Hg Druck:

Kochsalzlösung	circa	675	ccm.
Verdünntes Blut (1 : 3) . . .	=	457	=
Serum	=	160	=
Blut	=	156	=
Gummilösung	=	140	=
Milch	=	100—60	=

Um die Gefässwand erheblich zu verändern, wurde eine Zeit lang 0,1 pCt. Goldchloridlösung durchgeleitet; die Geschwindigkeit war nachher allerdings etwas geringer als vorher, aber nicht beträchtlich; indess zeigen sich auch die übrigen Flüssigkeiten, selbst Serum, von keineswegs indifferentem Character, denn sie bewirken Oedem, Stromabnahme und Tod des Thieres. An nicht curarisirten Thieren ist, wie zu erwarten war, der Durchfluss schneller als an curarisirten. Das Oedem (durch die Gewichtszunahme des Thieres auch messbar) tritt um so leichter auf, je höher der Druck und je diffundirbarer die Flüssigkeit; es bildet sich aus, wenn die Ausflussmengen sichtlich abnehmen; hört dieser ganz auf, so stellt sich in den Lymphräumen ein fast dem Injectionsdruck gleichender Druck her. Das Zustandekommen des Oedems kann man am Schwimmhautkreislauf beobachten, wenn man Milch oder Blut durchtreibt; nachdem sich in den Arterien und Venen ein Axenstrom entwickelt hat, sieht man die Flüssigkeit immer mehr abnehmen, die Körperchen immer mehr sich zusammendrängen, bis diese allein die Gefässe als homogene Masse erfüllen und Stillstand eintritt (das Gleiche ist von Cohnheim bei venöser Stauung beobachtet, Ref.).

Klemensiewicz versucht nun die Erscheinungen in folgender Weise zu erklären, welche an eine 1873 und 1874 erschienene Arbeit von M. Körner anknüpft (Wiener allg. med. Ztg.). Schaltet man zwischen zwei eine Arterie und Vene darstellende Kautschukschläuche ein transsudationsfähiges Rohr ein (Dünndarm vom Neugeborenen, vom Peritonealüberzug befreit), welches letztere in ein (einen Lymphraum darstellendes) Glasrohr eingeschlossen ist, und leitet man Wasser unter constantem Druck hindurch, so beobachtet man an den seitlich angebrachten Manometern Gefälleerscheinungen, deren Beschreibung und Theorie im Orig. nachzulesen ist. Die Hauptsache aber ist, dass bei gefülltem Lymphrohr der zweite Theil des permeablen Rohrs sich alsbald verengt, in rhythmisches Zuklappen geräth und endlich sich ganz verschliesst, so dass der Ausfluss aus dem Venenrohr aufhört; die Spannung der transsudirten Flüssigkeit, welche nicht oder nicht genügend abfliessen kann, ist die Ursache der Erscheinung. Die Erklärung der obigen Erscheinungen läuft nun darauf hinaus, dass die vermöge der abnormen Beschaffenheit von Gefässwand und Flüssigkeit eintretende starke Transsudation die Lymphräume dermassen anfüllt, dass deren Abflüsse insufficient werden, wodurch die Gefässe comprimirt werden und die Strömung unterdrückt wird. Vf. vermuthet, dass auch bei der Entzündung eine veränderte, die Transsudation begünstigende Beschaffenheit der Gefässe das Oedem und dadurch die Kreislaufsstörung herbeiführt.

[*Tumas* (64), eingedenk der bewiesenen Thatsache, dass die Transfusion fremdartigen Blutes für den Thierorganismus schädlich sei, versuchte, ob es nicht gelinge, zwei Thiere verschiedener Art vermittelst der Haut mit einander zu vereinigen und dadurch die allmähliche Mischung des Blutes beider Thiere zu erlangen. Zu dem Zwecke nahm er eine junge Katze und ein Kaninchen, beide gleich gross. Er befestigte die Thiere in einem Kästchen mit dem Rücken nach oben, machte auf der Seite des Rumpfes hinter den Rippen bei beiden Thieren einen linearen, etwa 5 cm. langen Schnitt und vereinigte die Wundränder so wie das Unterhautzellgewebe vermittelst Seidenfäden. Die ganze Operation wurde unter Spray von 3 pCt. Carbolsäurelösung vorgenommen. Nach der sorgfältigen Vereinigung der Wunden wurde um die beiden Thiere ein Gypsverband angelegt, jedoch so, dass die Athmung dadurch nicht behindert wurde. Die Wunde wurde jeden Tag mit 2 pCt. Carbolsäurelösung gewaschen. Acht Tage lang waren die Thiere munter, nahmen die Speise gerne auf, die Maximaltemperatur (in recto) war beim Kaninchen 39,8°—39,9°, bei der Katze 39,6°—40,2° C. Am neunten Tage fand man das Kaninchen todt. Es wurde nun die Katze erstickt und die Vereinigungsstelle beider Thiere sorgfältig ausgeschnitten. Die oberen Wundränder sowie das angrenzende Unterhautzellgewebe waren mit ein-

ander vereinigt; nur die unteren Wundränder, die einander nicht genug nahe gebracht wurden, blieben offen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass zwischen den Häuten beider Thiere Granulationsgewebe sich befand, das bereits in Narbengewebe überging. Dieses Zwischengewebe war sowohl mit der einen als mit der anderen Haut genetisch vereinigt. Die Section gab keine Anhaltspunkte, was die Ursache des Todes des Kaninchens gewesen sein mag. Während des Lebens fand man im Harn weder Eiweiss noch Blutpigment.

Dieser Versuch zeigt wenigstens die Möglichkeit an, zwei Thiere verschiedener Art vermittelst der Haut mit einander zu vereinigen.

Nawrocki.]

Gefässnerven. Gefässcentra.

Grünhagen (65) verwendet, um den Blutdruck beim Frosche aufzuschreiben, als Manometerflüssigkeit 0,7 pctge. Kochsalzlösung und als Schwimmer ein Paraffinstäbchen mit eingeschmolzenem Glasfaden; hiermit gelingt es u. A. die pressorische Wirkung von Hautreizungen zu demonstriren.

Teissier & Kaufmann (66) massen den Druck in beiden Femoralarterien des Hundes, während Kälte oder Wärme auf einen Hinterfuss applicirt wurde. Anfangs zeigt sich, entsprechend der Angabe von Brown-Séquard und Tholozan, auf *beiden* Seiten Gefässverengerung, resp. Erschlaffung. Hat aber das Thier schon sehr gelitten, so zeigt sich der normale Effect nur auf der Seite der Application, während er auf der anderen symmetrischen Seite entgegengesetzten Sinnes ist. Die genannten bilateralen symmetrischen oder unsymmetrischen Wirkungen sind localer Natur; das Carotisgebiet nimmt nicht an ihnen Theil.

Sommerbrodt (67) glaubt auf Grund blosser sphygmographischer Aufzeichnungen am Menschen folgende Sätze aufstellen zu können: Jede Steigerung des Drucks in den Luftwegen (lautes Reden, Singen, Valsalva'scher Versuch etc.) bewirkt Reizung der sensiblen Lungennerven und dadurch depressorische Gefässerschlaffung und Blutdruckabnahme und Beschleunigung des Pulses durch Abnahme des Vagustonus; durch beides wird der Kreislauf beschleunigt und die Harnsecretion vermehrt. Vf. erörtert die Allgemeinwirkungen und die Nachwirkungen dieses Zustandes.

Gley (68) behauptet auf Grund von Versuchen, die er an sich selbst angestellt hat, dass *geistige Arbeit* (4—15 Minuten lang) den Kreislauf wesentlich beeinflusse. Der Puls ist beschleunigt, die Carotiden-Pulscurve (mit der Marey'schen für Kaninchen als Cardiograph dienenden Doppeltrommel aufgenommen) mehr dicrotisch etc., letztere Veränderung an der Radialis fehlend. Die Erklärungsversuche des Vfs. s. im Orig.

Lewaschew (69) untersuchte den Einfluss der *Temperatur* auf die *Gefässweite* an thermocaustisch amputirten Extremitäten des Hundes, welche künstlich mit warmem defibrinirten Blute durchströmt wurden und dabei viele Stunden am Leben blieben (ab und zu spontane Zuckungen); die Glieder wurden mit verschieden temperirtem Wasser umgeben. Es bestätigte sich, dass Wärme die Gefässe erweitert, Kälte sie verengt; constatirt wurde dies sowohl durch die Veränderungen der Ausflussgeschwindigkeit als durch die des Druckes im Zuleitungsrohr. Sehr hohe Temperatur (über 40°), wenn sie plötzlich einwirkt, macht dagegen starke Verengerung, die jedoch nach 5—10 Minuten in Erweiterung übergeht; letztere wird durch Kälte nicht oder schwierig beseitigt. Zuweilen ist die Gefässweite in beständiger spontaner Zunahme begriffen, und dann hat die Temperatur meist keinen Einfluss. An todten Gliedern fällt der Einfluss der Temperatur fort; die Geschwindigkeit nimmt allmählich ab. — An Extremitäten, deren Nerven längere Zeit vorher durchschnitten waren, wirkt die Temperatur in normaler Weise, so dass Vf. es für unwahrscheinlich hält, dass sie durch Vermittlung der Gefässnerven einwirke. Da nun glatte Muskeln nach Grünhagen & Samkowy gerade umgekehrt durch Kälte erschlaffen und durch Wärme sich contrahiren, so hält es Vf. für das Wahrscheinlichste, dass die Wirkung der Temperatur auf die Gefässe durch Vermittelung peripherischer ganglıöser Gefässcentra geschieht.

Roy (70) schrieb die Volumänderungen der *Milz* mit einem plethysmographischen Apparate auf, den er *Oncograph* nennt. Die Milz (von Hunden, Kaninchen, Katzen) wird aus einer Bauchwunde hervorgezogen und in eine mit warmem Oel gefüllte Dose gelegt, ist aber durch eine feine eigenthümlich angebrachte (s. die Zeichnung im Orig.) umhüllende Membran aus Kalbsperitoneum nebst ihrem Mesenterium und den Gefässen innig umschlossen. Das Oelgefäss communicirt mit dem schon beschriebenen Roy'schen Volumschreiber (Ber. 1878. S. 46). Gleichzeitig wird der Blutdruck der Carotis aufgeschrieben. — Die Milz zeigt normal langsame Volumschwankungen („Systole und Diastole"), deren Periode bei den untersuchten Thieren zwischen 46 und 123 sec. variirte und im Mittel etwa 1 min. beträgt. Die Volumcurve zeigt keine cardialen und meist auch keine respiratorischen Schwankungen, während Niere, Darm, Gliedmassen im Oncographen solche zeigen; die blutzuführenden Wege der Milz müssen also relativ eng sein. Die systolische Volumverminderung hat einen sehr variablen Betrag (als Beispiel sei angeführt, dass sie bei einem Hunde 18½ pCt. des Volums betrug). Sie ist sehr beträchtlich im Verhältniss zu den durch allgemeine Blutdruckänderungen hervorgebrachten Volumänderungen, also offenbar von den eigenen Muskelcontractionen des Organs abhängig. Aortencompression bringt das Milzvolum viel langsamer zum Abnehmen als das

anderer Organe und auch viel langsamer als Reizung der Milznerven. Vf. schliesst hieraus, dass der Blutgehalt der Milz von der übrigen Blutmasse ziemlich abgeschlossen ist und wesentlich durch eigene Muskelkräfte der Milz fortbewegt wird. Ferner wird gezeigt, dass langsame Volumänderungen des Organs stattfinden, welche wahrscheinlich von Tonusänderungen der Milzarterien herrühren; die rhythmischen Aenderungen, welche ohne Zweifel der trabeculären Musculatur angehören, sind von diesen unabhängig und nur bei sehr kleinem Milzvolum vermindert; umgekehrt ist der Effect der Nervenreizung (z. B. des Splanchnicus, s. unten) bei grossem Milzvolum sehr erhöht (bis zu 60 pCt. des Volums). — An den Traube-Hering'schen Gefässwellen, wenn solche vorhanden, nimmt die Milz wie die Niere Theil (Contraction in der Phase der Drucksteigerung), jedoch hat diese Rhythmik mit der specifischen der Milz Nichts zu thun, sondern beide interferiren mit einander, wodurch eine gewisse Unregelmässigkeit der Schwankungen bedingt wird.

Ueber den *Nerveneinfluss* auf die Milz ergab sich Folgendes: Reizung des Gefässcentrums (Asphyxie etc.) bewirkt bekanntlich starke Milzcontraction; diese ist so plötzlich und stark, dass sie auf Contraction der trabeculären Musculatur und nicht bloss auf Verengung der zuführenden Arterienstämmchen beruhen muss. Reflectorische Reizung (Ischiadicus, ein Vagus bei durchschnittenem andern) bewirkt Verstärkung der specifischen Oscillationen und Verminderung des Volums; über das Vorwiegen einer dieser beiden Wirkungen vgl. d. Orig. Direct volumvermindernd wirken beide Splanchnici und Vagi (centrale Splanchnicusreizung wirkt wie Ischiadicusreizung). Durchschneidung beider Splanchnici und beider Vagi macht keine Volumvergrösserung (also kein durch den Splanchnicus vermittelter Tonus) und ändert nichts an den specifischen Schwankungen; auch wirkt noch die Ischiadicusreizung, so dass noch andere Verbindungen zwischen Centrum und Milz existiren müssen. Folgende Beziehung zwischen Vagus und Milzrhythmik wurde noch bemerkt: Mit jeder Milzsystole ist eine leichte Blutdrucksteigerung und Pulsverlangsamung verbunden; die letztere bleibt nach Vagusdurchschneidung aus; also synchronisch mit jeder Milzsystole tritt eine Zunahme des cardialen Vagustonus ein.

Severini (71) hat 1876 in einer dem Ref. nicht zugänglichen Arbeit angegeben, dass die von Stricker, Golubew, Tarchanoff beobachteten *activen Capillarbewegungen* in der Nickhaut des Frosches unter dem Einfluss des Gaswechsels stehen; Sauerstoff verenge die Capillaren durch Anschwellung ihrer spindelförmigen Kerne, Kohlensäure erweitere sie. Diese Angabe hält Vf., gegenüber dem Widerspruch von Roy & Brown, auf Grund neuer Versuche aufrecht; nur seien oft im gleichen Präparate manche Capillaren abgestorben, während andere die Erscheinung zeigen. Der Widerspruch jener Thatsache gegen das Resultat

der Durchströmungsversuche von Mosso (Ber. 1874. S. 47), dass apnoisches Blut die Gefässe der Niere erweitert, dyspnoisches sie verengt, veranlasste den Vf., ebenfalls Durchströmungsversuche anzustellen; um aber die Gase dabei direct einwirken zu lassen, verwendete er *Lungen* dazu, die in einer den Thorax darstellenden, mit Eis gekühlten Glocke sich befanden; in dieser konnte behufs Aspiration und Erneuerung des Lungengases sowohl negativer als positiver Druck erzeugt werden; meist wurde das Gas in den Luftwegen alle 10 Minuten erneuert. Die Lungen und das Durchströmungsblut waren von Lämmern; das eintretende Blut war immer apnoisch. Es ergab sich, dass nach Füllung mit Sauerstoff oder Luft die Stromgeschwindigkeit (gemessen an den Ausflussmengen) rasch abnimmt, ein Minimum erreicht, dann langsam wieder ansteigt, aber nicht bis zur ursprünglichen Grösse; dann, mit dem Erscheinen von Serum in den Luftwegen, sinkt sie wieder langsam, bis auf Null. Nach Füllung mit Kohlensäure dagegen fehlt jene rasche Abnahme, die Geschwindigkeit hält sich lange auf der ersten Höhe und sinkt dann langsam; die Kohlensäure wird dabei stark zum Verschwinden gebracht. Vf. sieht in diesen Resultaten (welche auch dann gültig bleiben, wenn das Gasvolum der Lungen immer gleich erhalten wird) eine Bestätigung seines früheren Fundes. Um dem Einwand zu begegnen, dass die Geschwindigkeitsabnahme beim Sauerstoff nicht auf Capillarverengerung, sondern auf Gewebsschwellung beruhe, wurden die Volumänderungen des Organes in weiteren Versuchen controlirt, zu welchem Behufe der Raum des künstlichen Thorax statt mit Luft mit Olivenöl gefüllt wurde; an der vor und nach dem Versuche zur Füllung nöthigen Oelmenge (am communicirenden Gefäss abgelesen) konnte man constatiren, dass das Lungenvolum sich während der Abnahme der Stromgeschwindigkeit durch Sauerstoff nicht im mindesten vermehrt. An längst todten Lungen ist die Geschwindigkeit überhaupt geringer, und bei Füllung mit Sauerstoff zeigen sich nicht jene characteristischen Erscheinungen. Auch an Hundelungen wiederholte Vf. sein Versuche mit Erfolg.

Bei Mosso's Versuchen war *abwechselnd* sauerstoff- und kohlensäurereiches Blut durch die Nieren geleitet worden; als nun Vf. auch in den Lungen beide Gase abwechseln liess, zeigte sich merkwürdigerweise auch hier umgekehrt Beschleunigung durch Sauerstoff und Verlangsamung durch Kohlensäure, um so seltsamer als Vfs. Versuche an der Nickhaut grade Alternativversuche waren. Es kann also nicht anders sein, als dass noch ein anderes Moment mitspielt, das in einer Veränderung des Blutes selbst durch die beiden Gase besteht. Nun haben schon Haro und C. A. Ewald (vgl. Ber. 1876. S. 79, 1877. S. 59) gefunden, dass Kohlensäure die Transpirationsfähigkeit des Blutes vermindert, und letzterer hat auf diesen Einfluss in den Versuchen Mosso's

hingewiesen. Da nun nach Ewald Serum vom diesem Einfluss frei ist, wiederholte Vf. seinen Alternirversuch an den Lungen mit künstlichem Serum, und hier zeigte sich die verlangsamende Wirkung des Sauerstoffs ganz rein; es ist also nach Vf. klar, dass bei den Alternirversuchen mit Blut die scheinbare Umkehrung nur durch den andern Einfluss, der sich zuerst geltend macht, bedingt wird. Dies bestätigt sich, wenn man abwechselnd zweimal Sauerstoff und zweimal Kohlensäure wirken lässt: die Kohlensäure macht dann das erste Mal eine noch stärkere Verlangsamung als der Sauerstoff, das zweite Mal wirkt sie beschleunigend; beim Sauerstoff ist es umgekehrt.

Auch die Beschleunigung der Strömung nach längeren Unterbrechungen derselben erklärt Vf. aus der Anhäufung von Kohlensäure. In der That zeigte sich dieselbe an der Lunge nicht mehr, wenn während der Pause die Lunge Luft oder Stickstoff respirirte, dagegen stark, wenn sie Kohlensäure respirirte.

Schliesslich macht Vf. auf die Zweckmässigkeit des von ihm behaupteten Gaseinflusses für die Regulirung der Gewebsathmung aufmerksam, und kommt ferner auf die schon früher von ihm geäusserte Ansicht zurück, dass die gefässerweiternden Nerven die Ernährung und den Gaswechsel der Gewebe, und dadurch erst die Gefässweite beherrschen. Auch discutirt er nochmals die Frage des Einflusses der Athmung auf den Lungenkreislauf, zu welcher sein Resultat ebenfalls Beziehungen hat. Jedoch muss in Betreff dieses letzten argumentirenden Abschnittes auf das Orig. verwiesen werden.

Luchsinger (72) fand, im Gegensatz zu einer Angabe von Schiff, dass die *Venenpulsationen an der Flughaut der Fledermaus* von den zutretenden Nerven unabhängig sind. Sie persistiren nach Durchschneidung des Plexus brachialis sammt den feineren Nerven, nach Abtrennung der ganzen Extremität ausser den Gefässstämmen, und nach Bepinselung der letzteren mit Ammoniak, um begleitende Plexus zu eliminiren. Auch an ganz amputirten Flughäuten, sei es ohne, sei es mit Blutgehalt (vorherige Ligatur), erhalten sich die Pulsationen. Sind diese endlich durch Erstickung erloschen, so lassen sie sich selbst 20 Stunden nach dem Tode durch künstliche Durchströmung mit defibrinirtem Ochsenblut, auch ohne dass dasselbe erwärmt ist, wieder einleiten; ebenso, aber weniger nachhaltig, wirkt verdünnte Kochsalzlösung. Bei diesen Versuchen erlischt jedoch die Contraction, wenn der Druck Null ist, und tritt ein (wie an der Herzspitze) durch erhöhten Druck (40—50 cm. Wasser). — Reizung des N. ulnaris, directes Tetanisiren, mässiges Erwärmen wirken beschleunigend, starkes Erwärmen macht diastolischen Stillstand. Amylnitrit wirkt anfangs ebenfalls beschleunigend und verstärkend. — In einem Anhang wird von *Schiff* mitgetheilt, dass er ebenfalls bereits die Unabhängigkeit der

Pulsation vom Centralorgan gefunden hat; seine vor 30 Jahren gemachte Angabe beruhte auf zwei Versuchen an tief ätherisirten Thieren.

Anhang. Lymphgefässe. Schweissabsonderung.

[*Blix* (73) beschreibt ein neues Instrument, das er zum Einregistriren der Bewegungen des Froschlymphherzens auf einer rotirenden Trommel verwendet hat; es kann aber auch mit Vortheil zum Aufschreiben vielerlei kleiner Bewegungen benutzt werden.

Die Aufgaben, welche der Vf. beim Construiren des Apparats vorzüglich vor Augen gehabt hat, sind erstens die Masse des Hebels so viel als möglich zu reduciren, zweitens mit Leichtigkeit den kleinsten zum Aufschreiben der Bewegungen nothwendigen Druck gegen das Organ anwenden zu können.

Im Wesentlichen ist die Einrichtung des Apparats folgende: Eine kleine horizontal liegende Stahlaxe, welche sich in Stahlpfannen drehen kann, ist von zwei Löchern, deren Richtungen mit einander einen Winkel von 90° bilden, durchbohrt. In dem einen Loch ist ein sehr leichter, senkrecht hinunterhängender Hebel befestigt. Dieser Hebel trägt nach unten eine in einer Gabelvorrichtung bewegliche Nadel, vermittelst welcher er auf einer horizontal liegenden Trommel schreiben kann. In dem anderen Loch der Stahlaxe steckt ein horizontal hinausgehender, weicher Metalldraht, welcher mit seinem Ende gegen das Lymphherz drückt. Die Grösse dieses Druckes lässt sich durch Biegung des Metalldrahts leicht und aufs feinste reguliren. Das Stativ der Stahlaxe ist übrigens in jede Richtung leicht verstellbar.

Die genauen Details des Apparats betreffend wird auf die leicht verständliche Abbildung des Aufsatzes verwiesen.

Mit eben erwähntem Apparate hat der Vf. eine Untersuchungsreihe über den Einfluss des Atropins auf die Bewegungen des Lymphherzens angestellt. Es zeigte sich bei dieser Gelegenheit, dass das Lymphherz des Frosches gegen Atropin sehr widerstandsfähig ist. Erst bei directer Application einer 10 proc. Atropinlösung stellt das Lymphherz allmählich seine Bewegungen ein, um dieselben nach relativ kurzer Zeit wieder mit dem ursprünglichen Rhythmus aufzunehmen. Es setzt das erwähnte Organ seine Wirksamkeit in normaler Weise fort, selbst wenn das eigentliche Herz des Frosches starke Symptome der Atropinvergiftung zeigt. *Christian Bohr.*]

[*Greidenberg* (74) benutzte zu seinen Versuchen Personen, bei denen auf einer Extremität die Schweissabsonderung pathologisch vermehrt wurde. Die schwitzende Hautfläche wurde mit Fliesspapier vorsichtig getrocknet, und die Zeit angemerkt, nach welcher unter normalen Verhältnissen der Schweissthau auftrat. Hierauf wurde die Haut von neuem getrocknet und nun entweder mechanisch, Kitzeln mit dem Barte einer

Gänsefeder, oder electrisch, mit den Inductionsströmen, gereizt; auch diesmal wurde die Zeit des Auftretens von Schweisströpfchen beobachtet. Die Versuche wurden bei verschiedener Lufttemperatur und verschiedenem Barometerdrucke angestellt. Die Resultate sind folgende: 1. Schwache Reize verzögern das Auftreten des Schweisses (von einigen Secunden bis zu 4—5 Minuten). 2. Starke Reize dagegen vermehren die Schweissabsonderung, und falls kein Schweiss da ist, rufen sie denselben sehr schnell (oft in 2—3 Secunden) hervor. *Nawrocki.*]

4.
Athembewegungen.

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

1) *Rosenthal, J.*, Physiologie der Athembewegungen und der Innervation derselben. Hermann's Handbuch der Physiologie V. 2. S. 163—286. Leipzig 1881, Vogel.

2) *Landerer, A.*, Ueber die Athembewegungen des Thorax. (Instit. von Braune, Leipzig.) Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1881. 272—302. (S. den anat. Theil.)

3) *Hobson, J. M.*, On the mechanism of costal respiration. Journ. of anat. and physiol. XV. 331—345. (Desgleichen.)

4) *Nagorsky, W.*, Ueber das Verhältniss der Lungencapacität zur Grösse und zum Gewicht des Körpers. Arzt, Red. Manassein. Bd. II. 1881. Nr. 40. (Russisch.)

5) *Gad, J.*, Ueber Grösse und Bedeutung des Residualluftraumes. Vortrag. Tagblatt der Naturf.-Vers. zu Salzburg 1881. Sep.-Abdr. 3 Stn.

6) *Champneys, F. H.*, On artificial respiration in stillborn children: the amount of ventilation secured by different methods; an experimental inquiry. Med.-chir. Transactions XLIV. 41—102.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

7) *Wedenskii, N.*, Ueber die Athmung des Frosches (Rana temporaria). (Physiol. Labor. Petersburger Univ.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 129—150. Taf. 6.

8) *Flint, A.*, On the cause of the movements of ordinary respiration. Are these movements reflex? Brain XIII. 43—55.

9) *Christiani, A.*, Ueber Athmungscentren und centripetale Athmungsnerven. Monatsber. d. Berliner Acad. 1881. 213—223.

10) *Gad, J.*, Ueber die Abhängigkeit der Athemanstrengung vom Nervus vagus. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 538—552.

11) *Wedenskii, N.*, Ueber den Einfluss electrischer Vagusreizung auf die Athembewegungen bei Säugethieren. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXVII. 1—22. Taf. 1.

12) *Langendorff, O.*, Studien über die Innervation der Athembewegungen. 2., 3., 4., 5. Mittheilung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 78—89, 241—259, 331—335, 519—537. Taf. 1, 4, 10.

13) *Rosenthal, J.*, Neue Studien über Athembewegungen. 2. Artikel. Ueber die Wirkung der electrischen Reizung des N. vagus. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 39—60.

14) *Graham, J. C.*, Ein neues specifisches regulatorisches Nervensystem des Athmungscentrums. Vorl. Mitth. (Physiol. Labor. Bonn.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 379—381.

15) *Mertschinsky, P.*, Beitrag zur Wärmedyspnoe. Würzburger Verhandl. N. F. XVI. 17 Stn. 2 Taf. (Sep.-Abdr. als Dissert.)
16) *Kandarazki, M.*, Ueber den Husten nebst einigen Bemerkungen über den Einfluss des Chloroforms auf die Athmung der Thiere. (Labor. von Dogiel, Kasan.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 470—479. Taf. 9.
17) *Bieletzky, N.*, Zur Frage über die Ursache der Apnoe. Arbeiten d. naturf. Ges. in Charkow. 1881. Bd. XIV. S. 215. (Russisch.)

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegungen.

[*Nagorsky* (4) bestimmte die Körpergrösse, den Umfang der Brust, das Körpergewicht und die *vitale Lungencapacität* bei 630 Knaben und 314 Mädchen im Alter von 6—15 Jahren, in den Landschulen des St. Petersburger Kreises. Er fand, dass auf jedes Kilogramm Gewicht des Körpers die vitale Lungencapacität bei Knaben ungefähr 65 ccm., bei Mädchen ungefähr 57 ccm. betrug.

Der Vf. vergleicht seine Ergebnisse mit denen Hutchinson's; ferner bezweifelt er die Richtigkeit der Angabe Quetelet's, wonach in den genannten Lebensaltern die Körpergewichte der Kinder sich zu einander nahezu wie die Quadrate der Körpergrössen verhalten sollen; nach seinen Berechnungen sollte man statt der Ziffer 2 die Ziffer 2,15 als Potenz annehmen. Aus seinen Beobachtungen berechnete N., dass die vitalen Lungencapacitäten sich zu einander verhalten wie die 2,4 Potenzen der Körpergrössen bei Knaben und wie die 2 Potenzen bei Mädchen.

Es wäre zu wünschen, dass der Vf., der bis jetzt nur eine kurze vorläufige Mittheilung gegeben, seine interessanten Beobachtungen in deutscher Sprache ausführlich publicire. *Nawrocki.*]

Gad (5) modificirte die von Neupauer angegebene und von Waldenburg etwas abgeänderte Methode zur Bestimmung der *Residualluft* (vgl. Ber. 1879. S. 56 f.) folgendermassen: Er begab sich in einen geschlossenen Behälter, in den ein Rohr hineinging, durch welches er mit dem Munde äussere Luft athmete; ein anderes mit dem Behälter selbst communicirendes Rohr, durch welches ein der Inspiration entsprechendes Luftvolum verdrängt wird, resp. bei der Exspiration eintritt, stand mit einem Volumschreiber in Verbindung, so dass man z. B. die Vitalcapacität leicht messen kann. Nachdem dies geschehen, wird das Athmungsrohr statt mit der freien Luft mit einem Pneumatometer verbunden und während einer forcirten Inspiration der Druck am Pneumatometer und gleichzeitig am Volumschreiber die entsprechende Volumänderung des Thorax aufgeschrieben. Man hat nun alle Daten, um genau zu ermitteln, welche Druckverminderung im Lungenluftraum eine gegebene Thoraxerweiterung hervorbringt, und daraus das Verhältniss zwischen Residualluft und Vitalcapacität zu berechnen. Dasselbe ergab sich für den Vf. zu 0,65—0,50, im Mittel 0,58, die Residualluft ist also etwa

die Hälfte der Vitalcapacität. Gréhant's (richtiger Humphry Davy's, Ref.) Methode mit Wasserstoffathmung hatte bedeutend weniger, Waldenburg's und gar Neupauer's, an principiellen Fehlern leidende Versuche bedeutend mehr ergeben.

Champneys (6) stellte die Methoden der ***künstlichen Respiration am Menschen*** in folgender Tabelle zusammen.

Die Inspiration wird bewirkt:

I. Direct:	durch elastisches Zurückgehen der Brustwand . .			1. Marshall Hall. 2. Howard.
II. Indirect:	A. durch Zug	1. Aufwärtsziehen der Rippen, Schlüsselbeine und des Sternum	1. mittels d. Arme	3. Silvester. 4. Schücking.
			2. mittels d. Schultern	6. Pacini. 5. Bain.
		2. Auf- und Abwärtsziehen der unteren Rippen, darauf Depression des Diaphragma		7. Schüller.
	B. durch Schwere u. Centrifugalkraft (?)	Hebung der Rippen, Schlüsselbeine und des Sternum und Depression des Diaphragma		8. Schultze.
	C. durch Biegung	Capacitätssteigerung des cylindrischen Thorax durch Krümmung seiner Vorderwand		9. Schröder.

Vf. prüfte nun durch geeignete Versuche an Leichen die Wirksamkeit dieser Methoden für den *Neugeborenen*. Die hauptsächlichsten Resultate sind: Am Neugeborenen mit luftleerem Thorax sind die auf elastischen Rückgang der Brustwand basirten Methoden (Marshall Hall, Howard) absolut wirkungslos. Ferner findet Verf. unwirksam die Methoden von Schüller und Schröder. Die wirkungsreichsten sind die von Silvester und deren Modificationen von Pacini und Bain; die von Schücking ist keine Verbesserung der Silvester'schen, die Schultze'sche wirksam, aber hinter der Silvester'schen zurückstehend. Da der Schwerpunkt der Arbeit auf der practischen Seite liegt, so kann auf die specielle Begründung der angeführten Urtheile nicht eingegangen werden.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

Wedenskii (7) hat die ***Athembewegungen des Frosches*** im Anschluss an die Arbeit von Martin (Ber. 1878. S. 78) näher studirt. Die blossen Kehlbewegungen scheidet er von den Athembewegungen aus. Unter letzteren unterscheidet er drei Typen: 1. ventilirende Bewegungen, d. h. alternirende, annähernd gleiche In- und Exspiration, 2. einpumpende, 3. entleerende. Gewöhnlich folgen auf eine Anzahl einpumpender einige entleerende, und dann ventilirende Bewegungen, und dieser 2—3 Min. dauernde Ablauf wiederholt sich periodisch. Diese Periodik hängt meist zusammen mit einer solchen der allgemeinen Locomotion. Der Unterschied der drei Typen beruht auf dem zeitlichen Verhältniss der Athemritzenöffnung und der übrigen Athmungsacte, wie Vf. genauer

ausführt. — Hinsichtlich der *Innervation* erhielt Vf. folgende Ergebnisse: Beseitigung des Einflusses der excitomotorischen Lungenäste des Vagus (Durchschneidung der Vagi unterhalb des Abganges der Laryngei sup.; Exstirpation oder künstliche Entleerung der Lungen) führt zu starken einpumpenden Bewegungen. Umgekehrt Reizung der Lungenäste des Vagus mit Ausschluss der Laryngei (chemische oder electrische Reizung des Lungengewebes, künstliche Aufblähung der Lunge) bewirkt entleerende Bewegungen. Bei starker Reizung wird zuerst der Athmungsapparat in seinem augenblicklichen Zustand in Stillstand versetzt; dann erst folgt exspiratorischer Tetanus; auch das Entleerungsstadium der gewöhnlichen Periodik (s. oben) fasst Vf. als Wirkung von tonischer Vagusreizung durch die voraufgehende Ausdehnung der Lungen auf. Ueber den Laryngeus sup. sind die Versuche, besonders die Reizversuche wegen der Stromschleifen, nicht ganz eindeutig; Verf. kommt zu dem Resultat, dass er beim reflectorischen Schutz der äusseren Zugänge und der Athemritze gegen fremde Körper wesentlich betheiligt ist, und in Folge dessen auch auf die Athmung erschwerend wirkt; ob er für diese auch eine directe Hemmungswirkung besitzt, bleibt unentschieden. Reizung sensibler Nerven wirkt während tonischer Erregung der Vagi oder Laryngei sup. so, als würde der tonisch erregte Nerv selbst gereizt; z. B. bei dem nach Durchschneidung der Vagi aufgeblähten Frosch bewirkt sie Verschluss der Nasenlöcher und der Stimmritze. Die schon erwähnte Beziehung der Locomotion zur Athmung besteht darin, dass vor der ersteren, z. B. vor einem Sprung, eine Athmungspause eintritt, während der Bewegung die entleerende Athmung und nach derselben die einpumpende stattfindet.

Nach *Christiani* (9) bewirkt am Kaninchen centrale Reizung des orbitalen Trigeminus exspiratorische Athmungsveränderung (Stillstand?), dagegen Reizung des Opticus und des Acusticus, sei es direct, sei es durch deren adäquate Sinnesreize, Beschleunigung und inspiratorischen Stillstand, ganz wie Vagusreizung. Von ähnlicher Wirkung ist im Sehhügel jederseits eine kleine Stelle „von ungefähr einem Cubikmillimeter Inhalt“. Die Beschleunigung bei Reizung dieses „Inspirationscentrums des dritten Ventrikels“ ist aber nicht mit Verflachung, sondern mit Vertiefung der Athmung verbunden; der Reizung folgt ein compensatorischer respiratorischer Stillstand. Die Erregung dieses Centrums gehe im Wesentlichen mit der des pupillenerweiternden Hand in Hand, was sich u. A. auch durch Application von Strychnin in den dritten Ventrikel zeige. Nach Exstirpation des Centrums lässt sich ein exspiratorisches im vorderen Vierhügel, nahe dem Aquäduct, nachweisen, dessen Reizung, auch nach Durchschneidung der Vagi, stossweise oder anhaltende Exspiration macht; nachher folgt „compensatorisch Beschleunigung in Inspiration“. Heftige Reizung dieses Centrums, nachdem

das vordere, inspiratorische entfernt ist, macht leicht tödtlichen exspiratorischen Stillstand „durch Shock“. Noch weiter nach hinten liegt dann ein zweites, schon von Martin & Booker gefundenes inspiratorisches Centrum (vgl. Ber. 1878. S. 80). Vf. erörtert nun die Wirkungen von Hirndurchschneidung in der genannten Gegend, sowie der Vagusdurchschneidungen und Reizungen nach solchen Schnitten, auf die Athmung.

Gad (10) wendet sich (ebenso auch Langendorff im 5. Theil der unten referirten Arbeit) von Neuem (vgl. Ber. 1880. S. 76) gegen den von Rosenthal aufgestellten Satz, dass der *Vagus* die Arbeitsgrösse des Athmungscentrums nicht beeinflusse, sondern nur deren Vertheilung auf die Zeit. Denselben Satz hatten Joh. Müller und Ludwig & Hoffa (1850) für die Herzwirkung des Vagus aufgestellt (incl. der von Rosenthal für die Rhythmik des Athmungscentrums angenommenen Widerstandstheorie), hier aber ist der Satz bekanntlich durch eine Arbeit von Ludwig & Coats (1869) widerlegt worden. Vf. findet nun auch in der neuen Publication Rosenthal's (Ber. 1880. S. 77) die Versuche grossentheils nicht mit der Theorie im Einklang, noch weniger neue von ihm selber mit allen Cautelen angestellte aëroplethysmographische Versuche.

Wedenskii (11) stellte unter Heidenhain's Leitung folgende Versuche über die Wirkung der centralen *Vagusreizung* auf die Athmung an. Flüchtige Reizung (Inductionsschlag oder kurzer Tetanus) im Beginn der Inspiration verflacht die beginnende und je nach der Reizstärke auch die folgenden Inspirationen, die Tiefe der (stets passiven) Exspirationen bleibt bei schwachem Reize unverändert, wird aber bei stärkerem ebenfalls verflacht, aber meist weniger als die Inspirationen. Auf einander folgende inspiratorische Reizungen summiren sich begreiflicherweise in ihren Nachwirkungen. Flüchtige Reizung im Beginn der Exspiration bedarf um zu wirken grösserer Intensität, und verflacht die (passive) Exspiration und auch die folgende Inspiration; die Verkürzung der Exspiration kann so weit gehen, dass unmittelbar auf den Reiz Inspiration eintritt. Ob die Reizung über oder unter dem Abgang des Laryngeus sup. geschieht, ist für diese Erfolge gleichgültig. Also je nachdem die Reizung in den Beginn der In- oder Exspiration fällt, werden die inspiratorischen Kräfte vermindert oder gesteigert. Diese Thatsachen stimmen nicht zu den von Rosenthal und von Gad aufgestellten Theorien der Athmungsrhythmik und des Vaguseinflusses, sind dagegen analog der von Bubnoff & Heidenhain (s. oben S. 30 f.) an den Rindencentren beobachteten Erscheinung, dass ein Centrum durch Erregung centripetaler Nerven während seiner Ruhe erregt, während seiner Thätigkeit gehemmt wird. — Anhaltendes Tetanisiren des Vagus, wiederum gleichgültig, ob vor oder nach Abgang des Laryngeus sup., bewirkt bei schwächster Reizung nur Verflachung der Inspiration ohne

Frequenzänderung, bei stärkerer auch Verkleinerung der Exspiration, d. h. das Zwerchfell bleibt beständig contrahirt, nur abwechselnd stärker und schwächer; hierbei nimmt die Frequenz meist, aber nicht immer, zu. Noch stärkere Reizung macht zuweilen inspiratorischen, zuweilen exspiratorischen Stillstand (trotz sorgfältiger Vermeidung von Stromschleifen); zuweilen ist die Natur des Stillstandes auf den ersten Blick unklar, und es treten Zwischenstellungen und Uebergänge von inspiratorischem in exspiratorischen ein. Auch diese Erscheinungen findet Vf. mit der obigen Theorie im Einklang. Indem die Reizung der grade bestehenden Phase entgegenwirkt, muss sie zur Verflachung und Beschleunigung der Athmung und schliesslich zu mittlerem Stillstand führen. Da die Inspirationshemmung am leichtesten eintritt, ist es auch plausibel, dass sie bei starkem Tetanisiren die Oberhand gewinnt, also Stillstand in Erschlaffung eintritt.

Langendorff (12) fährt in seinen Mittheilungen über die *Innervation der Athmung* fort (vgl. Ber. 1880. S. 37). 2. *Ueber ungleichzeitige Thätigkeit beider Zwerchfellshälften* (mit *R. Nitschmann* und *H. Witzeck*). Vf. stellt seine Angabe, dass Durchschneidung eines Vagus die Athembewegungen beider Zwerchfellshälften ungleichzeitig macht, wenn vorher die Medulla oblongata median gespalten ist (Ber. 1879. S. 59), ausführlicher dar und fügt hinzu, dass auf halbseitige Quertrennung des Respirationsbündels jeder Vagus resp. Trigeminus noch auf die Athembewegungen der unverletzten Seite wirkt. Die hieran geknüpften Betrachtungen sind im Orig. nachzulesen. — 3. *Ueber periodische Athmung bei Fröschen* (zum Theil nach Versuchen von *G. Siebert*). Siebert hat unter Leitung des Vfs. unabhängig von Luchsinger & Sokolow (Ber. 1880. S. 78) das gruppenweise Athmen bei Fröschen mit unterbrochenem Hirnkreislauf beobachtet, und Vf. macht hierüber ausführliche Mittheilungen. — 4. *Periodische Athmung nach Muscarin- und Digitalinvergiftung.* Kleine Dosen Muscarin machen beim Frosche die Athmung periodisch; die naheliegende Vermuthung, dass der Herzstillstand hieran Schuld sei, wird dadurch widerlegt, dass wenn man den letzteren durch Atropin beseitigt, oder schon vorher Atropin giebt, so dass er gar nicht zu Stande kommt, die Gruppenbildung gleichwohl vorhanden ist; sie muss also auf directer Beeinflussung des Athmungscentrums durch das Gift beruhen, worüber Vf. Vermuthungen aufstellt. Bei grossen Dosen werden die Gruppen immer kürzer; zuletzt tritt Stillstand ein. Delphinin macht ebenfalls Gruppenbildung, aber, wie Vf. zeigt, nur durch den Herzstillstand. — 5. *Ueber Reizung des verlängerten Markes* (mit F. Gürtler). Electrische Reizung (mit symmetrisch in die Alae cinereae eingestochenen Nadeln) wirkt ebenso wie Reizung des centralen Vagusendes, d. h. sehr mannigfach, aber exspiratorischer Stillstand ist der häufigste Effect, zuweilen blosse Abflachung; regel-

mässig tritt jener Effect bei starker Chloralnarcose ein, welche die inspiratorischen Vagusfasern lähmt, die hemmenden aber intact lässt (und zwar, wie Vf. gegen Rosenthal [s. unten] urgirt, nicht bloss die des Laryngeus superior). Tetanisiren der respiratorischen Spinalgegend mache dagegen inspiratorischen Tetanus (doch wohl offenbar durch directe Reizung der Nervenwurzeln, Ref.). Aehnlich wie electrische wirkt nach Vf. auch mechanische und chemische Reizung (mit Steinsalzkrystallen). Vf. schliesst aus den Versuchen, dass das verlängerte Mark zwar regulatorische, d. h. inspiratorische und hemmende Apparate für die spinalen Centren enthält, keine Thatsache aber für ein Athmungscentrum im verlängerten Mark angeführt werden kann. (Ref. erlaubt sich zu bemerken, dass möglicherweise das directe Tetanisiren der Medulla obl. das rhythmisch automatische Athmungscentrum *lähmt*, wie bekanntlich directes Tetanisiren des Herzens dessen Centra lähmt.)

Rosenthal (13) hält auf Grund neuer Versuche, bei welchen er die Zwerchfellathmung mittels eines modificirten Phrenographen (mit Luftdrucktransmission) registrirt, seine ursprüngliche Angabe aufrecht, dass *Reizung des centralen Vagusendes* immer nur *Beschleunigung und inspiratorischen Stillstand* (mässige Inspirationsstellung) der Athmung hervorbringt. Grosse Chloraldosen (von 0,3 grm. ab, in die Vene des Kaninchens injicirt) verlangsamen die Athmung beträchtlich, Durchschneidung und Reizung der Vagi ist jetzt ohne Einfluss, dagegen besteht noch die hemmende Wirkung des Laryngeus superior (nicht die des inferior). Vf. schliesst hieraus, dass der Lungenvagus nur beschleunigende („regulatorische“) Fasern enthält, während der Laryngeus superior Hemmungsfasern führt; die erst bei starker Reizung hemmend wirkenden Fasern des inferior fasst Vf. anders auf (vgl. Ber. 1875. S. 61).

Nach *Graham* (14) bewirkt Reizung eines centralen *Splanchnicus*-Endes Stillstand der Athmung in activer Exspiration (Zwerchfell erschlafft, Bauchmuskeln contrahirt). Schwächere Splanchnicusreizung verlangsamt die Athmung. Der Versuch gelingt auch nach Durchschneidung beider Vagi und Sympathici am Halse, ferner nach Abtrennung des Gehirns vom verlängerten Mark, sowie nach Durchschneidung des Rückenmarks zwischen 11. und 12. Brustwirbel; dagegen hebt Durchschneidung zwischen 4. und 5. Brustwirbel die Wirkung auf. Die betr. Fasern verlaufen also aus den Splanchnici durch das Rückenmark hinauf zum Athmungscentrum der Medulla oblongata. Die Splanchnicusreizung ist auch im Zustande der Dyspnoe und der Apnoe wirksam; bei letzterer wölbt sich das scheinbar ruhende Zwerchfell durch die Reizung noch mehr in die Brusthöhle hinein.

v. Mertschinsky (15) vertheidigt den Goldstein'schen Versuch über *Wärmedyspnoe* gegen die Angriffe von Sihler (Ber. 1879. S. 61, 1880. S. 79). Zunächst überzeugte er sich, dass beim Durchleiten blutwar-

men Wassers durch Kaninchencarotiden, welche in den Goldstein'schen Heizröhren liegen, das Wasser, dem ungefähr die Strömungsgeschwindigkeit des Carotidenblutes ertheilt wird, sich sicher so beträchtlich erwärmt, wie es der Dyspnoeversuch voraussetzt. Bei Wiederholung des letzteren, und zwar mit Schutzmitteln gegen Erhitzung der Halswunde, zeigte sich regelmässig die für die Wärmedyspnoe characteristische Beschleunigung und Verflachung der Athmung, welche übrigens einen von der Kohlensäuredyspnoe (s. d. Sihler'sche Arbeit) wesentlich verschiedenen Habitus hat. Um die Wirkung der Wärme auf die sensiblen Kopfnerven auszuschliessen, wurden nach Entfernung des Vorderhirns die Trigemini durchschnitten, was den Eintritt der Dyspnoe nicht hinderte. Auch nach Entfernung des ganzen Gehirns vor der Medulla oblongata bleibt wenigstens die Beschleunigung deutlich, so dass es festgestellt ist, dass Erwärmung des Athmungscentrums die Hauptursache der Wärmedyspnoe ist. Jedoch ist wahrscheinlich, dass auch andere Hirntheile und reflectorische Einwirkungen betheiligt sind.

Kandaraski (16) findet, wie Nothnagel und Kohts, dass *Husten* sowohl von der Kehlkopf- wie von der Tracheal- und Bronchialschleimhaut her ausgelöst werden kann. Jedoch ist der Verlauf in beiden Fällen verschieden: Bei (mechanischer) Reizung der Kehlkopfschleimhaut wird während der Reizung die Athmung unterdrückt und unregelmässig, Schluckbewegungen treten ein, der Husten aber stellt sich erst nach Beendigung der Reizung ein, wenn diese nicht sehr lang ist. Bei Reizung der Tracheal- und Bronchialschleimhaut dagegen tritt der Husten sogleich und anhaltend ein; keine Schluckbewegungen. Was die betheiligten centripetalen Nerven betrifft, so bestätigen die Durchschneidungsversuche das anatomische Resultat des Vfs., dass beim Hunde der die obere Trachealhälfte versorgende N. trachealis dem Laryngeus sup. angehört, der untere Abschnitt vom Vagus versorgt wird, und der Recurrens keine Beziehung zu diesen Theilen hat; die Galen'sche Anastomose ist lediglich ein Zweig des Laryngeus sup.; von ihr entspringt der N. trachealis. — Auf Reizung der centralen Nervenstümpfe haben mehrere Autoren keinen Husten erhalten; Vf. erhält ihn beim Tetanisiren des Trachealis, so lange der Laryngeus sup. nicht durchschnitten ist, ferner des Laryngeus sup. selbst und des Vagusstammes. — Vf. theilt ferner mit, dass die durch Chloroform im Beginn der Inhalation eintretende Verflachung oder Unterdrückung der Athmung, welche auch bei Athmung durch Trachealcanülen eintritt (bei Hunden; beim Kaninchen dagegen immer nur Beschleunigung ohne Verflachung) durch Vagusdurchschneidung beseitigt wird. — Vf. beschreibt ausserdem eine neue Trachealcanüle.

[*Bieletzky* (17) richtete seine Aufmerksamkeit auf die Hoppe-Seyler'sche Ansicht über die Ursache der Apnoe. Der genannte Forscher

behauptet nämlich, dass da beim Säugethier die Apnoe durch periodische Aufblasungen resp. Ausdehnungen der Lungen, die eigentlich die Arbeit der Athemmuskeln reflectorisch steigern dürften, hervorgerufen wird, es möglich sei, die Ermüdung der Athmungsmusculatur und ihres nervösen Apparates als Ursache der Apnoe anzusehen.

Bieletzky nahm an, dass wenn Ermüdung als Ursache der Apnoe angesehen werden soll, die Athemmuskeln vorher angestrengt wurden. Wenn es also gelingt, ohne vorgängige Steigerung der Arbeit der Athemmuskeln (beschleunigte und umfangreiche Athmungen) bei constantem Luftdruck auf die Lungen, Apnoe schnell hervorzurufen, so verliert die Hoppe-Seyler'sche Hypothese jedwede Wahrscheinlichkeit. Es gelang ihm in der That unter besagten Bedingungen bei Astur palumbarius Apnoe hervorzurufen. Beim tracheotomirten Thiere wurden die Brachial- und Femoralknochen durchsägt, damit die in die Lungen hineingetriebene Luft freien Ausgang finde. Er wählte einen grossen Blasebalg zum Glasblasen mit constantem Luftstrom, vereinigte denselben mit einem calibrirten Gasometer, vom letzteren gelangte die Luft in die Trachea des Thieres. Der Gasometer mass die Menge der durchgeleiteten Luft und ein seitlich angebrachter Manometer die Schwankungen des Luftdruckes. Die Athembewegungen wurden auf einer rotirenden Trommel registrirt; auf der Brust des Thieres wurde vermittelst eines Kautschukbandes ein aufgeblasener Kautschukbeutel befestigt, der letztere stand in Verbindung mit einem Marey'schen Polygraphen.

Es gelang ihm bereits nach $^3/_4$ Minuten eine 10—30 Secunden dauernde Apnoe bei constantem Drucke der durchgeleiteten Luft hervorzurufen; weder das blosse Auge noch die aufgenommenen Curven zeigten irgendwelche Verstärkung oder Beschleunigung der Athembewegungen vor der Apnoe. Im Gegentheil gleich beim Beginn der Durchleitung von Luft wurden die Athembewegungen schwächer und langsamer, bis zum vollständigen Aufhören; die Apnoe selber dauerte desto länger, je mehr Luft durch die Lungen durchgeleitet wurde. Der Vf. hält deshalb die Ansicht *Rosenthal*'s, dass Apnoe durch Ruhe des Athemcentrums bedingt wird, für die einzig richtige. *Nawrocki.*]

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

Verdauungsorgane.

1) *Kunckel, J.*, et *J. Gazagnaire*, Du siège de la gustation chez les insectes diptères. Constitution anatomique et valeur physiologique de l'épipharynx et de l'hypopharynx. Comptes rendus XCIII. 347—350.

2) *Kronecker, H.*, Ueber den Schluckact und die Rolle der Cardia bei demselben. (Versuche von S. Meltzer.) (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 465—466.

3) *Kronecker, H.*, und *S. Meltzer*, Ueber den Schluckmechanismus und dessen nervöse Hemmungen. Monatsber. d. Berliner Acad. 1881. 100—106.

Harnorgane.

4) *Sokoloff, O.*, und *B. Luchsinger*, Zur Physiologie der Ureteren. Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 464—470.
5) *Mosso, A.*, e *P. Pellacani*, Sulle funzioni della vescica. R. Accad. dei Lincei 1881—82. Sep.-Abdr. 4. 65 Stn. 7 Taf.

Uterus.

6) *Cohnstein, J.*, Zur Innervation der Gebärmutter. Arch. f. Gynäcologie XVIII. Sep.-Abdr. 22 Stn.

Verdauungsorgane.

Kronecker & Meltzer (2) machen folgende weitere Mittheilungen über den *Schluckact* (vgl. Ber. 1880. S. 81): Nach den früheren Messungen wird ein Schluck Wasser schon in weniger als 0,1 Sec. in den Magen geschleudert, während die peristaltische Welle erst nach etwa 7 Sec. anlangt. Am Pantographen erscheint die erste Schluckmarke meist als Compression (positiv), und nur beim Leerschlucken negativ, was die Vff. davon herleiten, dass mit Beginn des Schluckens der Oesophagus durch die Thyreohyoidei heraufgezogen und durch die Geniohyoidei geöffnet wird. Die Schluckwelle pflanzt sich, wie durch verschieden tiefes Einführen der Sonde ermittelt wurde, nicht mit gleichförmiger Geschwindigkeit fort. Am schnellsten ist die Fortleitung im obersten, quergestreift musculösen Theil, etwa bis zum Manubrium sterni, hier dauert sie 2—3 Sec., im unteren Abschnitt 8—9 Sec. Die Zunahme der Intervalle ist nicht continuirlich, sondern sprungweise; in den ersten 8 cm. beträgt die „Latenzzeit" 1—1,5 Sec., in einem folgenden ebenso langen Abschnitt 3—3,5 Sec., im untersten 5,5—7 Sec. Die Vff. nehmen daher in den Ganglien, welche nach dem bekannten Mosso'schen Trennungsversuch ausserhalb des Oesophagus selbst angenommen werden müssen, abgesehen von dem den ersten Act auslösenden, offenbar mehr selbstständigen Centrum, drei Gruppen an. — Wird mehrmals rasch hinter einander geschluckt, so erfolgt erst nach dem letzten Anfangsschluckact, und zwar in dem gewöhnlichen Zeitabstand, eine peristaltische Contraction. Hieraus folgt, dass jeder Anfangsschluckact nicht allein eine solche anregt, sondern auch die etwa schon ausgelöste, aber noch nicht manifeste hemmt; diese Hemmung ist noch kurz vor Beginn der Contraction möglich, sie muss also in den Ganglien der ablaufenden motorischen Erregung voraneilen. Hat die Contraction zur Zeit des zweiten Schluckactes schon begonnen, so tritt die diesem letzteren entsprechende Contraction erst so spät ein, als wenn das zweite Schlucken erst nach dem Schluss der ersten Contraction erfolgt wäre; der zweite motorische Reiz wird also erst wirk-

sam, wenn die dem ersten folgende Bewegung vorüber ist. Aehnliches ist am Herzen beobachtet. — Die hemmenden Fasern liegen hauptsächlich im Glossopharyngeus, während die auslösenden im Vagus und Trigeminus verlaufen. Reizung der ersteren Nerven hindert das Schlucken selbst bei stärkstem Schluckreiz (z. B. Reizung der Laryngei sup.); beim Kaninchen kann man sogar den Schluckact mitten im Ablauf durch Reizung des genannten Nerven hemmen. Reizung einzelner Pharyngealäste bewirkt Hemmungen im Hals- oder Brusttheil. Der Lingualis scheint den ersten Schluckact hemmen zu können. — Durchschneidung des Glossopharyngeus bewirkt tonischen Krampf des Oesophagus, der länger als einen Tag dauern kann. Dies erinnert an die bekannte Beobachtung von Goltz am Frosche nach Durchschneidung der Vagi oder Zerstörung der Centralorgane.

Hieran schliessen *Kronecker & Meltzer* (3) noch folgende Mittheilungen: Die *Cardia* öffnet sich beim Beginn des Schluckens, so dass der hinabgeschleuderte Bissen frei passirt, und schliesst sich 2 Sec. später kräftig, letzteres aber nur, wenn nicht neue Schlucke im Latenzstadium erfolgen, also im Anschluss an die Endperistaltik. Letztere läuft, wie schon Mosso fand, auch am durchtrennten Schlunde bis zum Ende ab. Die Hemmung des Cardiaschlusses während wiederholter Schluckacte bleibt aus nach Durchschneidung der Glossopharyngei, jetzt folgt jedem Schluck eine Einschnürung. Welche Bewegungen nach Vagusdurchschneidung ausbleiben, ob die Einschnürungen überhaupt oder nur gewisse selbstständige Contractionen, ist nicht ganz klar zu ersehen.

Harnorgane.

Wie am Herzen (vgl. oben S. 57) und an den Venen der Fledermaus (S. 80) fanden *Sokoloff & Luchsinger* (4) auch am *Ureter* (des Hundes), beim Durchleiten körperwarmer Kochsalzlösung eine Zunahme der Frequenz der rhythmischen Contractionen mit zunehmendem Druck. Bei hohem Druck tritt *Gruppenbildung*, bei noch höherem Stillstand ein. Dass die normalen Contractionen durch den Reiz der eintretenden Harntropfen ausgelöst werden, lässt sich nicht ohne Weiteres behaupten, da scharf abgeschnittene Ureteren auch im unteren Theil, wenn auch langsamer pulsiren; doch könnte hier der Reiz des Schnittes beschuldigt werden.

Mosso & Pellacani (5) untersuchten die Bewegungen der *Harnblase*, indem sie bei Hündinnen, die zur leichteren Einführung des Catheters in bekannter Weise operirt waren, den eingeführten Catheter mit einem vertical befestigten, mit Wasser gefüllten Rohr verbanden, das in einen äquilibrirt an einer Rolle hängenden Cylinder untertauchte; letzterer schwebte in einer so gewählten Mischung von Alkohol und

Wasser, dass beim Eindringen oder Absaugen von Flüssigkeit (entsprechend Verkleinerung und Vergrösserung des Blasenlumens) in dem Cylinder das Niveau innen und aussen stets gleich blieb, indem derselbe entsprechend stieg oder sank; die Bewegungen des Cylinders wurden auf dem Kymographioncylinder aufgezeichnet. Statt in die Harnröhre wurde das Rohr auch zuweilen in Blasenfisteln eingeführt. — Man beobachtet ausser *passiven*, den respiratorischen Abdominaldruckänderungen entsprechenden Bewegungen sehr häufige *eigene* (weit langsamere) Contractionen der Blase, welche durch allerlei *reflectorische* Einwirkungen (die Vff. erklären die Blase als ein ebenso gutes Aesthesiometer wie die Iris), ferner, wie bei einer Anzahl Mädchen constatirt wurde, durch *psychische* Einflüsse (Anreden, Erwartung angekündigter Eingriffe, geistige Anstrengung durch Kopfrechnen u. s. w.) hervorgerufen werden; auch rein *willkürlich* kann die Blase contrahirt werden, und zwar ohne Aenderung des Respirationsmodus. Die genannten Einflüsse sind im Allgemeinen solche, welche nach früheren Untersuchungen, u. A. auch den plethysmographischen des Vfs., zugleich Gefässcontraction und Blutdruckerhöhung machen, und besondere Versuche zeigen den Parallelismus beider Wirkungen. Jedoch kommen auch Blasencontractionen ohne irgend welche circulatorischen oder respiratorischen Veränderungen vor, und sogar gleichzeitig mit Abnahme des Blutdrucks, so z. B. bei peripherer Vagusreizung. Auch kann nicht etwa das Zusammentreffen von Blasen- und Gefässcontraction nach dem Princip der anämischen Uterus- und Darmcontractionen erklärt werden, da z. B. bei psychischen Eindrücken die Blasencontraction viel zu schnell eintritt. Die langsameren Aenderungen der Blasenweite bezeichnen die Vff. als Aenderungen des *Tonus*; am bemerkenswerthesten ist, dass der Tonus im Schlafe, besonders im Chloralschlaf, beträchtlich sinkt. Versuche, in welchen körperwarmes Wasser unter verschiedenen Drucken mit der Blase in Communication gesetzt, und jedesmal die eindringenden Volumina bestimmt wurden, ergaben, dass die Elasticität der Blase ziemlich vollkommen ist (erkennbar an der Abgabe gleicher Volumina bei der Entlastung), dass sie ferner bei gleichem Druck ziemlich verschiedene Mengen fassen kann, dass endlich der Harndrang stets beim gleichen Druck (z. B. 20 cm. Wasser) eintritt.

Ueber den Einfluss des *Nervensystems* wurde zunächst festgestellt, dass Durchschneidung der sympathischen Nerven der Blase und des Gangl. mesentericum inferius an den Blasenreflexen nichts ändert. Dagegen hebt nach den Vffn. jede Rückenmarksdurchschneidung dieselben auf, auch die Reflexe von den hinteren Extremitäten aus, so dass das gewöhnliche Reflexcentrum in das Gehirn zu verlegen sei. Da aber geringe Strychnindosen Blasenreflexe im isolirten Rückenmark ermöglichen, so geben die Vff. zu, dass auch das Lendenmark ein Re-

flexcentrum enthält (Goltz u. A.), das aber nur bei abnormer Erregbarkeit in Action treten könne. Durchschneidungsversuche ergaben ferner, dass die vom Gehirn kommenden motorischen Fasern ausschliesslich in den Hintersträngen oder im hinteren Theil der Seitenstränge verlaufen. Hinsichtlich der motorischen und sensiblen Function der sympathischen Blasennerven haben die Vff. nur wenig Versuche gemacht, welche ältere Angaben, besonders von Sokownin, bestätigen; über die von letzterem behauptete reflectorische Function des Gangl. mesenter. inf. haben sie keine eigenen Versuche.

Für die *Harnentleerung* ist der Abdominaldruck gleichgültig; die Blase kann sich auch bei weit geöffnetem Abdomen entleeren, und ebenso bei curarisirten Thieren. Ferner fanden die Vff. an sich selbst, indem sie die Bauchathmung und den Beginn der Urinentleerung graphisch notirten, dass letztere ohne Veränderung der ersteren und in jeder Phase derselben stattfinden kann. Auch wäre der im Rectum gemessene Abdominaldruck selbst bei der Bauchpresse zu klein, um die Entleerung zu bewerkstelligen. Die beim Beginn des Harnens gewöhnlich eintretende Athmungsmodification ist dieselbe, die auch bei dem Bemühen, das Harnen zu unterbrechen, meist gemacht wird, hat also keine mechanische Bedeutung. Ferner finden die Vff. die Lehre vom Antagonismus des Sphincter und Detrusor unrichtig. Im Gegentheil zeigte sich sowohl durch den Widerstand gegen das Rückströmen in die Blase, als durch den Widerstand bei gemessenem künstlichen Druck in der Blase, dass mit Beginn der Blasencontraction, sei es durch Reflex oder directe Reizung des Detrusor, der Sphincter sich fester verschliesst. So könne auch die unwillkürliche Harnentleerung durch Schreck nicht auf Sphincterlähmung, sondern nur auf activer Contraction des Detrusor (und Sphincter) beruhen. Der *Harndrang* tritt nicht bei einer bestimmten Füllung der Blase, sondern, wie schon erwähnt, bei einem bestimmten *Druck* ein, dem je nach dem Tonus sehr verschiedene Füllungsgrade entsprechen können. Dies bestätigte sich ausser bei Hunden auch bei einem Mädchen, dem Wasser von verschiedener Temperatur in die Blase geleitet wurde; je kälter das Wasser war, um so weniger Inhalt genügte, um Harndrang zu machen, der aber immer bei gleichem Druck (18 cm.) eintrat. So erklärt sich auch, warum im Schlaf (s. oben) die Blase ohne Harndrang sich stärker füllen kann.

Schliesslich theilen die Vff. mit, dass jede Athmungssuspension und besonders die Asphyxie, und zwar auch bei durchschnittenem oder zerstörtem Rückenmark, Blasencontraction macht, während tiefe Inspirationen und Apnoe den Tonus vermindern. Die Analogie mit dem Verhalten des Gefässsystems zeigte sich auch darin, dass bei curarisirten Thieren eine an die Traube'schen Wellen erinnernde Periodik

auftritt. — Die älteren Arbeiten über die Harnblase werden von den Vffn. kritisch berücksichtigt.

Uterus.

Aus den Angaben von *Cohnstein* (6) über *Innervation des Uterus* ist Folgendes hier mitzutheilen. Nach Ausrottung des Ganglion mesentericum und des sympathischen Plexus des Uterus bei nicht trächtigen Kaninchen sind unmittelbar die inneren Genitalien hyperämisch und die directe Erregbarkeit von Uterus und Vagina erhöht; 14 Tage später sind die inneren Genitalien in starker Rückbildung begriffen und kaum erregbar. Geschieht die Excision bei einem trächtigen Thiere, so erfolgt Ausstossung der Frucht, im Anfang der Trächtigkeit bald nach der Operation, spätestens nach 36 Stunden, bei vorgeschritteneren Thieren erst am 7.—10. Tage; der Tod der Früchte scheint von Behinderung der Placentarcirculation durch Verstärkung der normalen Contractionen zu erfolgen. Exstirpation des ganglienhaltigen Vagina-Abschnittes bewirkt Absterben der Früchte, jedoch ohne Geburtsact. Durchschneidung der Kreuzbeinnerven bewirkt Störungen der rhythmischen Uterusbewegungen. Zerstörung des Lendenmarks bewirkt keine Entleerung der Früchte in der kurzen Zeit (12 Stdn.) bis zum Tode. Vf. schliesst an seine Mittheilungen eine Uebersicht der bisherigen Literatur; die Schlüsse, welche er aus seinen Versuchen zieht, konnte Ref. nicht klar ersehen.

6.

Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

1) *Haddon, A. C.,* **The stridulating apparatus of Callomystax gagata. Journ. of anat. and physiol. XV. 322—326. Taf. 20.**

Haddon (1) fand bei der Section eines Fisches aus der Gruppe der Siluriden (Callomystax gagata) eine feilenartige Ausbildung correspondirender Knochentheile der vorderen Wirbelsäulengegend, welche auf einen *Stridulationsapparat* hindeutet, indem die rauhen Flächen beim Bewegen gegen einander einen Ton geben; auch hat der Fisch, wie andere tonerzeugende, besondere Entwickelung des Gehörorgans. Ueber Tonerzeugung des lebenden Callomystax ist noch Nichts beobachtet. Die anatomischen Details können hier nicht geschildert werden.

II. Wärmebildung. Wärmeökonomie.

Referent: Prof. Dr. **L. Hermann.**

Allgemeines.

1) *Rosenthal, J.*, Physiologie der thierischen Wärme. Hermann's Handbuch der Physiologie V. 2. S. 287—452. Leipzig 1881, Vogel.
2) *Landois, L.*, Brütapparat mit electromagnetischer Vorrichtung zur Regulirung eines constanten Temperaturgrades. Mitth. a. d. naturw. Ver. v. Neu-Vorpommern u. Rügen. Sep.-Abdr. 9 Stn. 1 Taf.
3) *Lombard, J. S.*, Experimental researches on the propagation of heat by conduction in bone, brain-tissue, and skin. Proceed. Roy. Soc. XXXIII. 11—15.

Körpertemperaturen.

4) *Jäger, H.*, Ueber die Körperwärme des gesunden Menschen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXIX. 516—536.
5) *Högyes, A.*, Bemerkungen über die Methode der Mastdarmtemperatur-Bestimmung bei Thieren und über einige mit diesen in Zusammenhang stehende Fragen. Arch. f. exper. Pathol. XIII. 354—378. Taf. 7. (Schon nach dem Ungarischen referirt Ber. 1880. S. 97 ff.)
6) *Derselbe*, Die Wirkung einiger Alkaloide auf die Körpertemperatur. Untersucht von K. Bikfalvi, K. Nappendruk und J. Veress. Arch. f. exper. Pathol. XIV. 113—138. Taf. 8. (Desgleichen.)
7) *Villari, E.*, Observations sur les variations de température du corps humain pendant le mouvement. Comptes rendus XCII. 762—764.

Wärmebildung. Calorimetrie.

8) *d'Arsonval, A.*, Recherches sur la chaleur animale. Comptes rendus. XCIII. 83—86.
9) *Valentin, G.*, Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafes der Murmelthiere. 26. Abhandlung. Wärmeverhältnisse. Moleschott's Unters. XII. 466—472.
10) *Quincke, H.*, Ueber die Wärmeregulation beim Murmelthier. Arch. f. exper. Pathol. XV. 1—21. Taf. 1.
11) *Horvath, A.*, Einfluss verschiedener Temperaturen auf die Winterschläfer. Würzburger Verhandl. N. F. XV. 187—219.
12) *Wood, H. C.*, Fever: a study in morbid and normal physiology. Gr. 4. 258 Stn. 5 Taf. Washington, Smithsonian Institution, 1880.

Ueber die Beziehungen zwischen Wärme und Stoffwechsel s. d. zweiten Theil; über Wärmedyspnoe s. oben S. 88; über die Wirkung von Giften auf die Temperatur s. unter Gifte.

Körpertemperaturen.

Jäger (4) bestätigt auf Grund von stündlichen, über 2 Tage sich erstreckenden Messungen im Rectum von 11 Soldaten die Angabe Jürgensen's (Ber. 1873. S. 546), dass das 24stündige Mittel der *Körpertemperatur* eine Constante ist (im Mittel aller Personen 37,13°), indem alle Schwankungen sich vollkommen compensiren. Die Schwankungsbreite innerhalb der 24 Stunden betrug im Mittel 1,2°. Die Wendepunkte der täglichen Curve liegen zeitlich individuell verschieden. Das absolute Minimum lag 16 mal unter 22 Beobachtungstagen vor der zweiten Nachtstunde, 1 mal schon um 11 Uhr Abends; das Maximum lag 4 mal vor Mittag, 6 mal um 12—1, 10 mal nach 4 Uhr. — Die von Jürgensen behauptete Compensation bestätigte sich vollkommen an 4 Militärbäckern und einem Heizer, welche einen Theil des Tages resp. der Nacht in einem sehr warmen Raum schwer arbeiten müssen. Die Tagesschwankung war hier viel grösser als sonst (im Mittel 2,6°), trotzdem war das 24stündige Mittel bei allen 5 fast genau wie bei den anderen Personen, nämlich zwischen 37,15 und 37,25. Die tägliche Curve war durch die Arbeitsbedingungen wesentlich verändert, fast umgekehrt. Als einer der Bäcker einen Tag ruhend im Bett zubrachte, verhielt sich sofort seine Temperatur wie bei gewöhnlichen Personen.

Villari (7) beobachtete bei einem 40jährigen Individuum folgende *Temperaturen* in Rectum oder Urethra mit einem Maximumthermometer:

In der Ruhe: Mittelzahl 36,8°.

Nach einem Aufstieg von:		Nach einem Abstieg von:	
645 m	38,15°	591 m	37,7°
1013 „	38,2	645 „	37,9
1041 „	38,3	683 „	38,1
1395 „	38	1176 „	38,1
		1187 „	38,15
Mittel nach Aufstieg	38,13°	Mittel nach Abstieg	37,99°

Auch nach dem Absteigen ist also die Temperatur höher als in der Ruhe, wenn auch niedriger als nach Steigen. Vf. meint, dass diese Temperaturen nicht in der Weise auf die Muskeln bezogen werden dürfen, wie es gewisse theoretische Betrachtungen wollten.

Wärmebildung. Calorimetrie.

d'Arsonval (8) hat sein *calorimetrisches* Verfahren (Ber. 1880. S. 91) in einigen Punkten modificirt und theilt einige Resultate mit, welche indess nichts Neues bieten.

Valentin (9) mass die *Temperatur winterschlafender Murmelthiere* unmittelbar nach der Tödtung und fand beispielsweise: umgebendes Heu 9,20° C., Bauchhöhle 10,06, Brusthöhle 10,08, Grosshirn-

masse 10,10. Auch thermoelectrische Vergleichungen wurden vorgenommen, und u. A. der rechte Vorhof wärmer gefunden als der linke. Wärmestarre der Muskeln trat bei 50°, Absterben der Nerven erst bei viel höherer Temperatur ein; die letzteren überlebten einen 2 Minuten dauernden Aufenthalt in Wasser von 58°.

Quincke (10) macht folgende Mittheilungen über *Wärmeregulation beim Winterschläfer* (Murmelthier). Die bekannten spontanen Schwankungen in Schlaftiefe und Körpertemperatur (beide letzteren gehen im Allgemeinen parallel) fasst Vf. so auf, dass die Temperaturänderung der Schlafänderung erst nachfolgt und nicht deren Ursache ist; man kann dies beim Erwachen und beim Einschlafen constatiren. Das öftere spontane Erwachen scheint durch Füllung von Blase oder Mastdarm bedingt und mit deren Entleerung verbunden zu sein. Auch bei wachen Murmelthieren ist die Temperatur sehr inconstant. Durch Chloral lässt sich der Winterschlaf nicht einleiten. — Beobachtungen über den Gang des Erwachens stellte Vf. an, indem er die Thiere in einen warmen Raum brachte (14° C.) und zugleich sensible Reize (Faradisation der Fusssohlen) anwandte. Im warmen Raume erwärmen sich die Thiere mit sehr verschiedener Geschwindigkeit; Hautreizung beschleunigt die Erwärmung; diese Beschleunigung wird, namentlich in der hinteren Körperhälfte, vermindert, wenn vorher das Brustmark durchschnitten ist. Ueberhaupt erwärmt sich der Hinterkörper langsamer als der Vorderkörper. Hautreizung kann auch in Räumen von nur 8—9° die Thiere bis zur Norm erwärmen (in ca. 5 Stunden). Wird dagegen das Halsmark durchtrennt, so ist die Hautreizung wirkungslos. Wache Murmelthiere werden durch Halsmarkdurchschneidung ähnlich abgekühlt wie Kaninchen, sterben jedoch erst sehr spät (Temp. 15—16°), indem sie viel bedeutendere Abkühlung als letztere vertragen; im Uebrigen sind sie völlig poikilotherm, d. h. stets etwa 2—3° wärmer als die Umgebung.

Die grössere Resistenz des Winterschläfers gegen Abkühlung muss in erster Linie auf einer Eigenschaft des Athmungscentrums beruhen, das bei anderen Warmblütern schon bei 19° gelähmt ist (Horvath). Auch dasjenige Centrum, welches die tonische zusammengerollte Winterschlafhaltung bedingt, muss gegen Abkühlung sehr resistent sein; aus den Markdurchschneidungsversuchen ersieht man, dass dies Centrum im Gehirn liegt. Die Temperaturzunahme durch sensible Reizung ist nach Vf. am wahrscheinlichsten durch ein „calorisches Centrum“ zu erklären, welches den Stoffwechsel beeinflusst; nach den Markdurchschneidungsversuchen scheint dasselbe im Gehirn zu liegen. Ist einmal die Temperatur im Steigen, so kommt die Erwärmung der Gewebe als weiteres den Umsatz steigerndes Moment hinzu, bis in der Nähe der Normaltemperatur regulirende Einflüsse weitere Steigerung verhindern. Kreislauf und Athmung scheinen nur nebenher betheiligt zu sein.

Horvath (11) versuchte vergebens, *Winterschläfer* im Sommer durch Kälte in Winterschlaf zu versetzen. Jedoch verhalten sie sich gegen Kälte ganz anders als gewöhnliche Warmblüter, indem sie wiederholte Abkühlungen bis zu einer Körpertemperatur von +4°, ja +1,2° überleben, während andere Thiere bei +19° Körpertemperatur sterben, wenn nicht künstliche Respiration zu Hülfe kommt; auch tritt bei jenen kein Tetanus durch Kälte auf, und die electrische Erregbarkeit sowie der Herzschlag schwindet erst bei viel niedrigeren Temperaturgraden; beim Wiedererwärmen kehrt an gewöhnlichen Warmblütern nur die directe Erregbarkeit zurück. Sehr strenge Kälte erweckt die Winterschläfer. — Wie schon früher vereinzelt von einigen Forschern, so wurden auch vom Vf. vielfach mitten im Sommer Winterschläfer in wahrem Winterschlaf gefunden, d. h. mit abnorm niedriger Körpertemperatur und den übrigen Zeichen; die Thiere waren vorher sehr fett geworden, worin Vf. einen Anlass zum Winterschlaf vermuthet. Anknüpfend an einen Ausspruch von Ferd. Cohn über die „Rose" von „Jericho" schliesst Vf.: „der Winterschlaf ist erstens kein Schlaf und hat zweitens nichts mit dem Winter zu thun".

Wood's (12) an Versuchsmaterial ungemein reiche Arbeit über das *Fieber* kann hier nur in ihren physiologischen Beziehungen berücksichtigt werden. In Versuchen mit künstlicher Ueberhitzung ganzer Thiere oder des Kopfes allein findet Vf. die Erscheinungen so übereinstimmend mit denjenigen des Fiebers, dass er den Schluss für gerechtfertigt hält, dass erhöhte Körpertemperatur die essentielle Fiebererscheinung ist. Um nun über die eigentliche Ursache der febrilen Temperatursteigerung ins Klare zu kommen, will Vf. zunächst die nervösen Einflüsse auf Wärmeausgabe und Wärmebildung studiren. In calorimetrischen Versuchen an Thieren, deren Rückenmark in der Dorsal- oder unteren Cervicalgegend durchschnitten ist, findet er, dass die Wärmeausgabe anfangs sehr bedeutend erhöht ist (einen einzelnen entgegengesetzten Fall erklärt Vf. aus der Langhaarigkeit des verwendeten Hundes). Nach einigen Stunden ist sie jedoch unter der Norm, was nur durch verminderte Wärmebildung erklärt werden kann. Eine Ueberschlagsberechnung jedoch der ausgegebenen und der vorhandenen Wärmemengen (für letztere wird eine im Orig. nachzulesende Schätzung der specifischen Wärme des Körpers benutzt) ergiebt, dass auch schon unmittelbar nach der Rückenmarkdurchschneidung die Wärmebildung beträchtlich vermindert sein muss. Die Operation vermehrt hiernach die Wärmeausgabe (wahrscheinlich durch Gefässlähmung) und vermindert die Wärmebildung. Wenn man jedoch, wie es in weiteren calorimetrischen Versuchen geschah, die Wärmeausgabe durch hohe Temperatur des Calorimeters verminderte, so wurde die Wärmebildung durch die Rückenmarkdurchschneidung nicht mehr regelmässig vermindert, woraus

Vf. schliesst, dass die Verminderung der Wärmebildung hauptsächlich secundäre Wirkung der Abkühlung des Körpers durch den gesteigerten Wärmeverlust ist. An kräftigen Thieren tritt bei letzteren Versuchen im Gegentheil Steigerung der Wärmeproduction durch die Markdurchschneidung ein. Vf. bestätigt ferner die Angabe früherer Autoren, dass Durchschneidung der Medulla oblongata am Calamus, d. h. Abtrennung des Gefässcentrums vom Rückenmark und ebenso sonstige Schädigungen des Gefässcentrums, die Temperatur herabsetzen, dagegen Durchschneidung zwischen Oblongata und Pons sie erhöht (falls nicht Blutgerinnsel u. dgl. das Gefässcentrum schädigen). In calorimetrischen Versuchen an so operirten Thieren (dass an Thieren mit Durchschneidung am Calamus überhaupt solche Versuche angestellt werden konnten, ist erstaunlich, da solche Thiere nicht mehr athmen; freilich waren die Durchschneidungen unvollkommen; Ref.) ergab sich, dass Abtrennung oder Schädigung des Gefässcentrums die Wärmebildung vermindern und die Wärmeausgabe anfangs erhöhen; dass ferner Abtrennung der Oblongata vom Pons beide Processe steigert, jedoch die Wärmeausgabe weniger, so dass die Temperatur ansteigt. Die Ursache dieser Steigerung der Wärmeproduction kann nach W. nicht auf reizenden Wirkungen des Schnittes beruhen (Bruck & Günther), denn sie nimmt allmählich zu, während Reizwirkungen im Anfang am stärksten sein müssten; auch andere Gründe werden vom Vf. angeführt. Er gelangt also wie Tscheschichin zur Vermuthung eines im Pons oder höher liegenden Hemmungscentrums für die Wärmebildung. Immerhin könnte dies Centrum doch nur ein Gefässcentrum für die Muskeln sein, dessen Abtrennung den Kreislauf in den Muskeln beschleunigt und dadurch deren Stoffumsatz und Wärmebildung steigert (das Gefässcentrum der Oblongata wirkte dann nur durch die Bauchgefässe). Die von Mantegazza und Heidenhain beobachtete Abkühlung durch Reizung sensibler Nerven ist nach Vf. nicht von Aenderung des Blutdrucks begleitet und bleibt aus, wenn der Pons von der Oblongata getrennt ist, kann also ebenfalls nur von einem oberhalb der Oblongata liegenden Centrum herrühren. Vf. unternahm ferner eine ungemein grosse Zahl calorimetrischer Versuche mit Hirnläsionen, um den Sitz dieses Centrums aufzusuchen, und kommt zu dem Resultat, dass Rindenläsionen in der Gegend der sog. motorischen Zone (um den Sulcus cruciatus) die Wärmeproduction steigern, während Reizungen jener Gegend sie vermindern. Jedoch ist die Steigerung nicht permanent, woraus Vf. schliesst, dass das eigentliche Centrum etwa im Pons liege, und die Rindenbezirke nur damit in Verbindung stehen.

Vf. unternahm nun calorimetrische Versuche, um die Frage zu beantworten, ob die Fieberhitze von vermehrter Wärmeproduction oder verminderter Wärmeausgabe herrührt. Es ergab sich in Uebereinstim-

mung mit früheren Autoren, dass beim pyämischen Fieber Hunde mehr Wärme produciren, als in gesundem Zustand an Hungertagen, aber nicht so viel wie bei reichlicher Fütterung. Derjenige Theil der Wärmebildung, der vom Umsatz der Gewebe selbst herrührt, ist also im Fieber gesteigert, aber diese Steigerung kann durch das Minus der Wärmeproduction wegen verminderter Nahrungsaufnahme compensirt werden; die Wärmeproduction ist also im Fieber *nicht* allgemein vermehrt. Auf Grund einer im Orig. nachzulesenden Erörterung kommt Vf. zu dem Schluss, dass die Fieberhitze das Resultat von directen oder indirecten Wirkungen schädlicher Substanzen auf das Nervensystem ist. Die Rolle des Gefässcentrums hierbei ergiebt sich daraus, dass Rückenmarksdurchschneidung bei fiebernden Thieren die Wärmeausgabe beträchtlicher steigert als bei gesunden, so dass anzunehmen ist, dass das Gefässcentrum im Fieber in verstärkter Thätigkeit ist, um die Wärmeausgabe zu beschränken. Das Hemmungscentrum der Wärmeproduction ist im Fieber zwar paretisch, aber nicht gelähmt, denn hinreichend starke sensible Reize bewirken nach Vf. auch bei fiebernden Thieren Temperaturabnahme (Heidenhain's negative Angabe beruht nach Vf. auf zu schwacher Reizung).

III. Sinnesorgane.

Referenten: Dr. E. Küster und Prof. Dr. L. Hermann.

1.
Gesichtsorgan.

Die Referate dieses Capitels folgen am Schlusse des zweiten Theiles der Berichte.

2.
Gehörorgan.

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

Aeusseres und mittleres Ohr.

1) *Gardiner-Brown, A.*, Aural notes. V. The acoustic potentials of the human auricle. Lancet 1881. II. No. 24. (Die Ohrmuschel soll ausser den ihr sonst zugeschriebenen Functionen auch die haben, hohe Töne durch Resonanz zu verstärken.)

2) *Berthold, E.*, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Nerven der Paukenhöhle auf die Vascularisation und Secretion ihrer Schleimhaut. Ztschr. f. Ohrenheilkunde X. 184—201.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

3) *Baginsky, B.*, Ueber die Schwindelerscheinungen nach Ohrverletzungen. Monatsber. d. Berliner Acad. 1881. 42—47.

4) *Derselbe*, Ueber die Folgen von Drucksteigerung in der Paukenhöhle und die Function der Bogengänge. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 201—235.

5) *Spamer, C.*, Noch einige Worte zur Frage der Function der halbkreisförmigen Canäle des Ohres. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 177—181.

6) *Högyes, A.*, Ueber die wahren Ursachen der Schwindelerscheinungen bei Drucksteigerung in der Paukenhöhle. (Vorläufige Bemerkungen zur Physiologie und Pathologie der Bogengänge.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 558—569.

7) *Lucae, A.*, Ueber optischen Schwindel bei Druckerhöhung im Ohr. (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 193—197.

8) *Derselbe*, Ueber optischen Schwindel bei Druckerhöhung im Ohr. Arch. f. Ohrenheilkunde XVII. 237—245.

Gehörempfindung. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität etc. Hülfsapparate.

9) *Engel, G.*, Das mathematische Harmonium. Ein Hülfsmittel zur Veranschaulichung der reinen Tonverhältnisse. 8. 73 Stn. Berlin 1881, Habel.

10) *Oberbeck, A.*, Untersuchungen über die Schallstärke. Ann. d. Physik. N. F. XIII. 222—254.

11) *König, R.*, Ueber den Ursprung der Stösse und Stosstöne bei harmonischen Intervallen. Ann. d. Physik. N. F. XII. 335—349.
12) *Derselbe,* Beschreibung eines Stosstöneapparates für Vorlesungsversuche. Ann. d. Physik. N. F. XII. 350—353.
13) *Bosanqaet, R. H. M.,* On the beats of consonances of the form h : 1. Philos. Magazine (5) XI. 420—436, 492—506. Taf. 4—7.
14) *Derselbe,* On the history of the theory of the beats of mistuned consonances. Philos. Magazine (5) XII. 270—283, 434—436.
15) *Thompson, S. P.*, Phenomena of binaural audition. III. Philos. Magazine (5) XII. 351—356.
16) *König, R.,* Bemerkungen über die Klangfarbe. Ann. d. Physik. N. F. XIV. 369 —393.
17) *Urbantschitsch, V.,* Zur Lehre von der Schallempfindung. Arch. f. d. ges. Physiol. XXIV. 574—595.
18) *Derselbe,* Ueber das An- und Abklingen acustischer Empfindungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 323—342.
19) *Weil,* Beitrag zur Lehre von den Ohrgeräuschen. Monatsschr. f. Ohrenheilkunde 1881. Nr. 11.
20) *Spalding, J. A.,* Diplacusis binauralis; eine Selbstbeobachtung. Ztschr. f. Ohrenheilkunde X. 143—146.

Aeusseres und mittleres Ohr.

Berthold (2) stellte, veranlasst durch die abweichenden Angaben von Gellé und Hagen (vgl. Ber. 1879. S. 177), in Gemeinschaft mit Grünhagen neue Versuche über die *Wirkung von Nervendurchschneidungen auf die Paukenhöhle* am Kaninchen an. Es ergab sich, dass *Durchschneidungen* des Sympathicus und Glossopharyngeus ohne merklichen Einfluss auf die Paukenhöhlenschleimhaut sind, dagegen solche des Trigeminus, sei es vor oder hinter dem Ganglion Gasseri, sei es an den Wurzeln (halbseitiger Schnitt durch die Medulla oblongata), Entzündung, von blosser Hyperämie bis zu eitriger Exsudation, bewirkt; jedoch ist unmittelbar nach der Durchschneidung keine Hyperämie vorhanden. Nach der halbseitigen Oblongatadurchschneidung ist auch das andere Ohr etwas afficirt. Was die *Reizversuche* betrifft, so bestätigt Vf. zunächst durch Versuche an Katzen (das Verfahren s. im Orig.) die Angabe Prussak's, dass Reizung des Sympathicus die Gefässe des äusseren und mittleren Ohres verengt. Reizung der Medulla oblongata (behufs Reizung des Trigeminus) bewirkt zwar Erweiterung der Mittelohrgefässe; jedoch glaubt Vf. aus einigen indirecten, im Orig. nachzulesenden Versuchen sich zu dem Ausspruch berechtigt, dass diese Erweiterung nur mechanische Folge der verengernden Einwirkung der Oblongatareizung auf die Bauchgefässe, und der Trigeminus ohne jede Wirkung auf die Mittelohrgefässe sei, woraus er dann weiter schliesst, dass die Entzündung nach Trigeminusdurchschneidung von der Trennung „trophischer“ Fasern herrühre.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

Baginsky (3, 4) stellte, veranlasst durch die Beobachtung eines Hundes, welcher monatelang *Kopfverdrehung und Schwindel* gehabt hatte und bei der Section die eine Paukenhöhle prall mit Flüssigkeit erfüllt zeigte, folgende Versuche in H. Munk's Laboratorium an: Bei Kaninchen wurden nach Freilegung des Gehörgangs und Perforation des Trommelfells Flüssigkeiten in die Paukenhöhle getrieben und der Abfluss durch die Tuba in die Luftröhre durch Compression der letzteren oder Tracheotomie verhindert. Jedesmal tritt gleichseitige Deviation der Augäpfel, heftiger Nystagmus und Kopfverdrehung auf; die Erscheinungen gehen nach leichteren Einwirkungen sogleich wieder vorüber, nach stärkeren persistiren sie, compliciren sich mit Zwangsbewegungen etc. und sind überhaupt heftiger. Die Stärke der Einwirkung hängt ab von der Höhe des Druckes, von der Temperatur der Flüssigkeit (kalte wirken heftiger als körperwarme) und von der Natur derselben (Wasser und verdünnte Kochsalzlösung wirken bei mässigem Druck und bei Körpertemperatur gar nicht, verdünnte Säuren, Ammoniak etc. auch unter diesen Umständen heftig; der erforderliche Druck beträgt bei kaltem Wasser etwa 120 cm., bei kalter Ferrocyankaliumlösung etwa 50 cm., bei warmem Wasser über 200 cm.). Die weitere Untersuchung ergab nun, dass die Ursache in *Zerreissung der Membran des runden Fensters und Eindringen der Flüssigkeit durch den Aquaeductus cochleae in den Arachnoidalraum* liegt. Lufteinblasungen machen ähnliche Erscheinungen. Der Angriffspunkt ist, wie Vf. nachweist, die mechanische, resp. thermische oder chemische Reizung der Medulla oblongata in der Gegend des Corpus restiforme; ähnliche Wirkungen directer Reizung dieser Gegend sind schon vielfach bekannt.

Der Rest der Arbeit kritisirt die bisher vorgebrachten Beweise für den sog. statischen Sinn des Ohrlabyrinthes, und sucht zu beweisen, dass alle sog. Flourens'schen Erscheinungen lediglich auf Mitläsion des Gehirns beruhen. Bei Hunden, denen Vf. das Labyrinth zerstörte, blieben alle Erscheinungen mit Ausnahme der Taubheit aus, sobald das Gehirn unversehrt blieb. Auf Grund zahlreicher Versuche an Tauben bestreitet Vf. die Beziehungen zwischen Richtung der Gleichgewichtsstörung und verletztem Canal (in dieser Hinsicht muss Ref. widersprechen), insbesondere auch die Angaben von Cyon über die Beziehungen der nystagmischen Richtung zu den Canälen. Die Fälle von Menière'scher Krankheit werden ebenfalls auf Hirnaffection zurückgeführt, ebenso der Fall an der Taube von H. Munk (s. Ber. 1878. S. 188; die angeschlossene Bemerkung des Ref. war also, wie es nach den von H. Munk und Vf. seitdem über das betr. Thier erhaltenen Nachrichten scheint, sehr gerechtfertigt). Die allgemeineren Argumente gegen die neuere Lehre von den Bogengangfunctionen stimmen zum Theil mit

den vom Ref. in der Dissertation von Tomascewicz vorgebrachten überein (Ber. 1877. S. 203).

Spamer (5) richtet gegen die Arbeit von Baginsky einige kritische Bemerkungen.

Högyes (6) verweist dagegen zur Erklärung der betr. Schwindelerscheinungen auf seine im Ber. 1880. S. 123ff. referirte Arbeit über die Beziehungen des Vestibularapparates zu den Augen- und anderen Muskelbewegungen, reproducirt deren hauptsächlichste Resultate und erklärt sich für die nicht acustische Bedeutung des Vestibularapparats.

Lucae (7) beobachtete bei Anwendung der Luftdouche vom Gehörgang aus in einigen Fällen von Trommelfell-Perforation schon bei sehr geringem Druck ($^1/_{10}$ Atmosph.) Drehschwindel und andere Hirnsymptome, deren nähere Erörterung im Orig. nachzulesen ist; eine bestimmte Erklärung wird nicht gegeben. In der ausführlicheren Mittheilung (8) erklärt sich Vf. entschieden gegen die Gleichgewichtsfunction des Bogengangapparates.

Gehörempfindung. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität etc. Hülfsapparate.

Aus der Untersuchung von *Oberbeck* (10) über *Schallstärke* kann hier nur erwähnt werden, dass nach den vom Vf. mittels des Microphons angestellten objectiven Messungen die Schallintensität beim Auffallen von Körpern etwas schneller wächst als die Quadratwurzel aus den Fallhöhen; der empirische Exponent ist nicht 0,5, sondern für Bleikugeln 0,629—0,638. Auch aus Vierordt's Versuchen berechnet Vf. den Exponenten 0,622. (Vgl. die früheren Jahrgänge dieses Berichts.)

R. König (11) erhält seine Behauptung, dass die Erscheinung der *Stösse bei harmonischen Intervallen* aus der directen Composition der Schwingungen beider primären Töne herzuleiten sei, und dass die aus diesen Stössen gebildeten Töne nichts mit den Combinationstönen zu thun haben, verschiedenen Einwänden von Helmholtz gegenüber aufrecht. Er führt ferner zwei neue experimentelle Beweise an. Der eine besteht in Versuchen mit sehr schwachen Tönen gedeckter Pfeifen, bei denen wegen der Schwäche der Töne jene Einwände bedeutungslos werden. Der zweite besteht in Versuchen mit der *Wellensirene*. Dies ist ein Instrument, an welchem die aus der Combination zweier Sinuscurven resultirende Curve auf Blech genau ausgeschnitten ist und der Blechstreifen in Form eines Cylindermantels um eine Axe rotirt, während Luft durch eine der Ordinate (und Axe), parallele Spalte gegen das Blech geblasen wird; durch die der Curve entsprechende periodische Veränderung der freien Spaltöffnung entstehen nun genau dieselben Erscheinungen (Stösse und bei schnellerem Drehen Stosstöne), als wenn beide Grundtöne für sich gleichzeitig angegeben werden, welches letz-

tere durch entsprechende, am Apparate angebrachte Löcherreihen jederzeit ausgeführt werden kann. Auf der gleichen Axe können eine ganze Anzahl solcher Curvenbleche über einander angebracht werden. — Nimmt man eine einfache Sinuscurve, so entsteht ein einfacher Ton; stellt man jetzt die Spalte schief, so geht er in einen Klang mit starken Obertönen über; Vf. zeigt, dass die Schiefstellung so wirken muss, wie eine Verzerrung der Curve aus der einfachen Sinusform.

König (12) beschreibt im Anschluss an das Vorstehende einen bequemen Apparat für *Stosstöne*. Derselbe besteht aus zwei passend befestigten verticalen Glasröhren, die durch ein zwischen ihnen angebrachtes Rad mit befeuchteter Tuchgarnitur in kräftige Longitudinalschwingungen versetzt werden.

Bosanquet (13, 14) entwickelt die Theorie der Stösse und der Combinationstöne, welche er, den früheren Arbeiten König's entgegentretend, von den Stössen völlig trennt. Auf die Details der Arbeit kann hier nicht eingegangen werden. Aus dem experimentellen Theil ist als Hauptresultat anzuführen, dass die bei verstimmten Consonanzen (z. B. n und 3n + m, verstimmte Duodecime) auftretenden Stösse nur in Intensitätsschwankungen des *tieferen* der beiden Töne bestehen.

Thompson (15) hat früher gefunden (vgl. Ber. 1877. S. 203, 1878. S. 184), dass zwei beiden Ohren gesondert zugeleitete Töne zwar *Schwebungen*, aber keinen Differenzton geben können. Er hat jetzt diese Versuche besonders auf verstimmte Consonanzen (Octave etc.) ausgedehnt. Bei verstimmtem Zusammenklang scheinen die Stösse zwischen beiden Ohren zu alterniren. Bei verstimmter Octave bestehen die Stösse, wie Bosanquet fand, nur in Intensitätsschwankungen des tieferen Tones, die nur in dem betreffenden Ohr wahrgenommen werden, und zwar mit der Empfindung, als ob der Ton zwischen Ohr und Hinterkopf wanderte. Aehnlich verhält es sich bei Duodecime und Doppeloctave. — Vf. theilt ferner mit, dass er einen nach einem Catarrh zurückgebliebenen subjectiven Ton (d'''') mit objectiven Tönen nicht zum Schweben bringen konnte; dagegen gelang dies mit dem subjectiven Nachton eines lauten Tones und einem mit dem Nachton gleichzeitig angegebenen schwachen objectiven Ton. — Ermüdet man ein Ohr durch einen Ton und giebt ihn nun nochmals so an, dass er auf beide Ohren gleichmässig wirken kann, so erscheint er in falscher Richtung, nämlich entfernter vom unermüdeten Ohr, als er wirklich ist.

König (16) benutzte seine Wellensirene (s. oben) auch zur Entscheidung der Frage, ob die *Phasenverhältnisse* der harmonischen Töne[1])

1) Die Partial- oder Theiltöne will Vf. von den harmonischen Tönen (d. h. den aus der Zerlegung nicht einfach pendelartiger Schwingungen hervorgehenden) unterschieden wissen. Erstere entstehen dadurch, dass der Körper gleichzeitig

eines Klanges Einfluss auf die *Klangfarbe* haben. Helmholtz hatte dies bekanntlich auf Grund von Versuchen an seinem electrischen Stimmgabelapparat für Vocalsynthese in Abrede gestellt; jedoch erhebt Vf. gegen diese Versuche gewisse Einwände. Er construirte nun die aus der Composition von 8—10 harmonischen Tönen hervorgehenden Curven, und zwar für die Phasendifferenzen 0, $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ (d. h. so, dass die betr. Sinusoiden einmal mit ihren Anfangspunkten, dann mit $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$ ihrer Wellenlänge zusammenfielen) und schnitt diese Curven (die im Orig. abgebildet sind) in Blech aus. Das Intensitätsverhältniss wurde in einer Reihe für alle Partialtöne gleich, in einer andern so gewählt, dass die Intensitäten den Ordnungszahlen umgekehrt proportional waren; auch waren in einigen Reihen nur die ungraden harmonischen Töne vertreten. Durchgängig zeigte sich nun ein Einfluss der Phase. Im Allgemeinen sind die Klänge bei den Phasendifferenzen $^1/_4$ und $^3/_4$ stärker und schärfer als bei 0 und $^1/_2$. Bei diesen Versuchen wurden auch Curven benutzt, bei denen das Intensitätsverhältniss der harmonischen Töne so war, wie es Auerbach für die Vocale O und A beim Grundton c angiebt; jedoch war der Vocalcharacter im Allgemeinen unbefriedigend. — Den Einfluss der Phase bestätigte Vf. ferner mit einer anderen Art von Wellensirene, bei denen die Sinusoiden der harmonischen Töne gleichzeitig angeblasen und das Phasenverhältniss durch Verstellung der Anblasespalten variirt wurde. Dieser letztere Apparat ist auch zu mannigfachen anderen Versuchen über Klangfarben, Vocale etc. geeignet, da sich der aus dem Anblasen jeder Sinusoide resultirende einfache Ton durch Schiefstellen der Spalte sofort in einen Klang von gesetzmässigem Intensitätsverhältniss der harmonischen Töne verwandeln lässt (s. oben).

Urbantschitsch (17) macht folgende Mittheilungen: 1. *Ueber Ermüdung des Ohres.* Ausser dem bekannten Dove'schen Versuch mit den zwei Stimmgabeln, und der Angabe von J. J. Müller, dass ein Klang leerer erscheint, wenn unmittelbar vorher einer seiner Partialtöne stark eingewirkt hat, ist über Ermüdung des Ohres nichts bekannt. Vf. bringt in beide Ohren Hörschläuche, deren äussere Mündungen fest aufgestellt sind. Vor das eine Ende wird eine schwingende Stimmgabel gebracht, nach einiger Zeit durch Berührung geschwächt und wenn sie für das Ohr gänzlich unhörbar geworden ist, rasch vor den anderen Schlauch gebracht, wobei sie noch deutlich gehört wird. Das erste Ohr war also für den Ton ermüdet. Wird dagegen eine zweite Stimmgabel von anderem Ton vor beide Schläuche gebracht, so wird sie beiderseits gleich gut gehört; die Ermüdung erstreckt sich also nur auf den ein-

---

mehrere Schwingungsarten ausführt, welche verschiedenen Tönen zukommen, die er auch einzeln hervorzurufen im Stande ist.

wirkenden Ton selbst. Ueber die Dauer der Ermüdung ergiebt sich, dass der nicht mehr hörbare Ton der gedämpften Stimmgabel nach 2—5 Secunden wieder hörbar wird und ebenso stark klingt wie am nicht ermüdeten Ohr. — 2. *Ueber das subjective Hörfeld.* Thompson (vgl. Ber. 1878. S. 185) hatte gefunden, dass ein gleichzeitig auf beide Ohren einwirkender Ton in den Hinterkopf verlegt wird, nach Plumandon dagegen in die Stirn, nach Purkinje zugleich in beide Ohren und Hinterkopf. Vf. findet bei Zuleitung zu einem in beide Ohren verzweigten Gabelrohr grosse individuelle Verschiedenheiten in der Localisation. In manchen Fällen wechselt das Hörfeld mit der Tonhöhe und liegt dann meist um so weiter noch vorn, je höher der Ton. Wirken auf beide Ohren gleichzeitig verschiedene Töne, so behauptet jeder ohne Mischung sein Hörfeld. Aehnlich verhalten sich Geräusche. Bei ungleich starkem Ansprechen beider Ohren (bei manchen Individuen auch sonst) verschiebt sich die Localisation aus der Medianebene nach der stärkeren Seite, und ebenso bei Ermüdung eines Ohres. Vf. schliesst hieran noch einige im Orig. nachzulesende Beobachtungen über einseitige Ermüdung. — 3. *Ueber positive acustische Nachbilder.* Primäre acustische Nachbilder nennt Vf. subjective Wahrnehmungen, die sich unmittelbar an einen Schall anschliessen (Nachhall, Nachklang), secundäre solche, die erst nach einer Pause auftreten. Letztere treten bei jungen, bei weiblichen und bei schwerhörigen Individuen am leichtesten auf. Sie sind meist von gleicher Höhe mit dem erregenden Ton, zuweilen aber höher oder tiefer, beginnen leise, schwellen an (nie bis zur Stärke des primären Tons) und dann wieder ab, zuweilen wogen sie auf und ab. Oft ist die Nachempfindung nur ein Geräusch von gleicher Klangfarbe. Die Localisation ist sehr verschieden, der Abschluss etwa 1 Minute nach Aufhören des primären Tones, auch später, die Anzahl der Nachbilder meist 2—3, aber auch bis zu 8, bei höheren Tönen grösser als bei tiefen. Nach zwei gleichzeitigen, verschieden hohen Tönen treten die Nachbilder beider meist ungleichzeitig auf und werden oft deutlicher von einander unterschieden als die primären Töne selbst. Vf. sucht schliesslich darzuthun, dass die secundären Nachbilder nicht etwa als Erinnerungserscheinungen aufzufassen sind.

Nach *Urbantschitsch* (18) erfordert das *Anklingen* eines Tones um so längere Zeit, je schwächer derselbe ist, bei den schwächsten 1—2 Secunden. Beide Ohren verhalten sich oft verschieden. Bei Schwerhörigen ist die Zeit des Anklingens verlängert, die Empfindung kann hier eintreten, nachdem der tönende Körper schon vom Hörschlauch entfernt ist. — Ueber das *Abklingen* existiren Versuche von Helmholtz, Mach, Exner (Ber. 1875. S. 36) und A. M. Mayer (ebendaselbst S. 126). Nach Ersterem klingen höhere Töne rascher ab; nach Mayer c^1 in 0,0395, c^5 in 0,0055 Sec., Mach giebt für Geräusche 0,016, Exner 0,002 Sec.

an. Vf. befestigt ein Glasrohr an einem Pendel so, dass ersteres an den beiden Enden zweier zu demselben oder zu beiden Ohren führender Hörschläuche vorbeipendelt; dem Glasrohr wird der Ton zugeleitet; die beiden rasch auf einander folgenden Toneindrücke verschmelzen zu Einem, wenn ihr Intervall kürzer ist als die Abklingzeit (das Verfahren ist ähnlich dem von Mayer). Die Versuche bestätigen die früheren Resultate bezüglich der Tonhöhe, zeigen ferner grosse individuelle und zeitliche Verschiedenheiten, und ergeben ferner, dass bei binotischer Prüfung die Trennung beider Eindrücke erst bei grösserem Intervall eintritt als für Ein Ohr, z. B. betrug das Intervall

	für Ein Ohr		für beide
	rechts	links	Ohren
bei Dis	0,079	0,079	0,101
» dis	0,069	0,074	0,092;

das Gleiche fand Exner für Geräusche. — Unter An- und Abklingen *unbewusster* acustischer Empfindungen versteht Vf. folgende Erscheinung. Das Ticken einer Uhr wird beiden Ohren durch zwei Schläuche zugeleitet, für das eine A aber so schwach, dass nur das andere Ohr B den Schall wahrnimmt. Wird nun die Zuleitung für das Ohr A ganz unterbrochen, so vernimmt B den Schall, der bis dahin gegen die Mitte des Kopfes verschoben war, in sich selber; diese Verschiebung des scheinbaren Ortes bei Herstellung und Unterbrechung der einen Leitung geschieht langsam, in 1—3 Secunden. Diese Langsamkeit der Verschiebung beweist, dass im Ohr A eine unbewusste Empfindung besteht, deren An- und Abklingen der Versuch vorführt.

Nach *Weil* (19) lassen sich eine Anzahl *Ohrgeräusche* durch Beblasen des äusseren Ohres, sowie durch jede andere Art localer Reizung (Electricität, Chloroform etc.) für einige Zeit beseitigen; Vf. nimmt an, dass diese Geräusche Blutgeräusche sind und die Beseitigung auf reflectorischer Gefässcontraction beruht; hierfür spricht, dass auf Beblasen des Ohres die Pupillen sich erweitern.

Spalding (20) hörte in Folge eines sehr heftigen Maschinengeräusches ein Klingen von der Höhe g′, besonders im linken Ohr anhaltend. Etwas später bemerkte er, dass die Töne zwischen g″ und ais″ dem linken Ohre um eine kleine Terz zu hoch erschienen (als b″ bis cis″). Die Erscheinung verschwand etwa 8 Stunden nach der ersten Einwirkung.

3.
Geschmacks-, Geruchs-, Tast- und Temperatursinn etc.

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

Geschmack.

1) *Kunckel, J.,* et *J. Gazagnaire*, Du siège de la gustation chez les insectes diptères. Comptes rendus XCIII. 347—350.

2) *Gowers, W. R.*, A case of loss of taste from disease of the fifth nerve. Journ. of physiol. III. 229—231.

Tast- und Temperatursinn.

3) *Bowditch, H. P.*, and *W. F. Southard*, A Comparison of sight and touch. Journ. of physiol. III. 232—245. Taf. 17. (S. unter Gesichtssinn.)
4) *Boas, F.*, Ueber eine neue Form des Gesetzes der Unterschiedsschwelle. Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 493—501.
5) *Camerer, W.*, Versuche über den Raumsinn der Haut bei Kindern, angestellt an der obern Extremität nach der Methode der richtigen und falschen Fälle. Ztschr. f. Biologie XVII. 1—22.
6) *Gärttner, O.*, Versuche über den Raumsinn der Haut bei Blinden. (Physiol. Instit. Tübingen.) Ztschr. f. Biologie XVII. 56—61.
7) *Schimpf, E.*, Der Raumsinn der untern Extremität bei Anchylose des Kniegelenks. (Physiol. Instit. Tübingen.) Ztschr. f. Biologie XVII. 62—70.
8) *Preyer, W.*, Ueber den Farben- und Temperatursinn mit besonderer Rücksicht auf Farbenblindheit. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 31—101. (S. unter Gesichtssinn.)

Gemeingefühle.

9) *Nothnagel, H.*, Durst und Polydipsie. Arch. f. pathol. Anat. LXXXVI. 435—447.

Geschmack.

Gowers (2) berichtet einen Fall von Lähmung aller sensiblen *Trigeminusfasern* einer Seite, und gleichzeitigem vollständigen Verluste des Geschmacks auf der gleichen Zungenhälfte. Vf. schliesst hieraus, dass sämmtliche Geschmacksfasern, auch die der Chorda und des Glossopharyngeus, aus dem Trigeminus stammen.

Tast- und Temperatursinn.

Camerer's (5) an seinen *Kindern* angestellte Messungen des *Raumsinns der Haut* können nicht auszüglich mitgetheilt werden, da nur die Zahlen, aber keine daraus gezogenen Schlüsse vorliegen; die methodischen Bemerkungen sind ebenfalls ohne die Zahlen nicht referirbar.

Gärttner (6) bestätigt nach Versuchen an zwei Blinden die Angabe Czermak's, dass der *Raumsinn bei Blinden* feiner ist.

Schimpf's (7) Versuche an einem Schenkel mit *Knie-Ankylose* ergaben unerwarteterweise den Raum- und Drucksinn am ankylotischen Bein feiner als am gesunden.

Gemeingefühle.

Nothnagel (9) theilt einen Fall von traumatischer *Polydipsie* und Polyurie mit, bei welchem der ganze Verlauf bewies, dass die Polydipsie das Primäre und die Polyurie nur die Folge war. Vf. schliesst hieraus, dass Durstempfindung auch durch rein centrale Reize zu Stande kommen kann; das betr. „Durstcentrum“ liegt wahrscheinlich in der Medulla oblongata oder im Pons.

IV. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: Prof. Dr. L. Hermann.

---

1) *Davaine*, Expériences sur la rapidité de l'absorption des virus à la surface des plaies. Comptes rendus XCIII. 991—994.
2) *Arnold, C.*, Beiträge zur vergleichenden Physiologie. Dissert. 8. 44 Stn. Bern 1881. (Enthält ausser Versuchen über respiratorische Fragen Angaben über die Wirkung einiger Gifte auf Wirbellose.)
3) *Yung, E.*, De l'innervation du coeur et de l'action des poisons chez les mollusques lamellibranches. Comptes rendus XCIII. 562—564.
4) *Kobert, E. R.*, Ueber den Einfluss verschiedener pharmacologischer Agentien auf die Muskelsubstanz. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XV. 22—80.
5) *Mommsen, J.*, Beitrag zur Kenntniss von den Erregbarkeitsveränderungen der Nerven durch verschiedene Einflüsse, insbesondere durch „Gifte". 1. Theil. (Physiol. Instit. zu Freiburg.) Arch. f. pathol. Anat. LXXXIII. 243—288.
6) *Valentin, G.*, Eudiometrisch-toxicologische Untersuchungen. 12. Abtheilung. Arch. f. exper. Pathol. XIII. 287—303.
7) *Kreis, E.*, Ueber das Schicksal des Kohlenoxydes bei der Entgiftung nach Kohlenoxydeinwirkung. (Physiol. Labor. Zürich.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 425—442.
8) *Richet, Ch.*, De la toxicité comparée des différents métaux. Comptes rendus XCIII. 649—651.
9) *Schlesinger, H.*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung lange Zeit fortgegebener kleiner Dosen Quecksilbers auf Thiere. (Gekrönte Preisschrift, Göttingen.) Arch. f. exper. Pathol. XIII. 317—353.
10) *Vryens, A.*, Recherches sur l'intoxication arsénicale aigue. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1881. 780—795.
11) *Dogiel, J.*, Beiträge zur Lehre von der Arsenikwirkung auf den thierischen Organismus. Arch. f. d. ges. Physiol. XXIV. 328—347. Taf. 2.
12) *Schulz, H.*, Weiterer Beitrag zur Theorie der Arsenwirkung. (Pharmacol. Instit. zu Bonn.) Arch. f. exper. Pathol. XIII. 256—264.
13) *Binz, C.*, und *H. Schulz*, Dritte Abhandlung zur Theorie der Arsenwirkungen. Arch. f. exper. Pathol. XIV. 345—369.
14) *Meyer, Hans*, Ueber die Wirkung des Phosphors auf den thierischen Organismus. (Pharmacol. Labor. Strassburg.) Arch. f. exper. Pathol. XIV. 313—344.
15) *Neumann, J.*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Borsäure. (Pharmacol. Instit. von E. Semmer in Dorpat.) Arch. f. exper. Pathol. XIV. 149—152.
16) *Koch, R.*, Ueber die Wirkung der Oxalate auf den thierischen Organismus. (Pharmacol. Instit. zu Dorpat.) Arch. f. exper. Pathol. XIV. 153—199.

17) *Müller, G. J. C.*, Ueber die acuteste Form der Carbolsäurevergiftung, sowie über die reflectorische Natur einiger Giftwirkungen. Eine toxicologisch-physiologische Studie. Arch. f. pathol. Anat. LXXXV. 236—292.

18) *Richet, Ch.*, et *R. Moutard-Martin*, Contribution à l'action physiologique de l'urée et des sels ammoniacaux. Comptes rendus XCII. 465—467. (Bestätigung, dass die genannten Substanzen nicht giftig sind [letztere bei subcutaner Injection]; der Haupttheil der Mittheilung betrifft die Ausscheidung des eingeführten Harnstoffs.)

19) *Brunton, F. L.*, and *Th. Cash*, On the action of ammonia and its salts, and of hydrocyanic acid upon muscle and nerve. Proceed. Roy. Soc. XXXII. 384—385.

20) *Dastre*, Étude critique des travaux récents sur les anesthésiques. Revue des sciences méd. 1881. Sep.-Abdr. 52 Stn.

21) *Tauber, E.*, Die Anästhetica. Eine Monographie mit besonderer Berücksichtigung von zwei neuen anästhetischen Mitteln. 8. 116 Stn. Berlin 1881, Hirschwald. (Das Thatsächliche schon im Ber. 1880. S. 202 referirt.)

22) *Eulenburg*, Ueber differente Wirkungen der Anästhetica auf verschiedene Reflexphänomene (namentlich Sehnenreflexe). Med. Centralbl. 1881. No. 6.

23) *Bert, P.*, Sur la zone maniable des agents anesthésiques, et sur un nouveau procédé de chloroformisation. Comptes rendus CXIII. 768—771.

24) *Berger, P.*, De l'observation du réflexe palpébral dans l'anesthésie chloroformique. Comptes rendus XCIII. 971—973.

25) *Kronecker, H.*, Ueber die Wirkung des Aethers auf das Froschherz. (Versuche von *Gregor Robertson*.) (Berliner physiol. Ges.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 354—357.

26) *Aubert, H.*, Entgegnung an H. Kronecker bezüglich seiner Kritik etc. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 190—192.

27) *Panhoff, W.*, Ueber die physiologischen Wirkungen des Methylenchlorids. (Physiol. Instit. Erlangen.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 419—436.

28) *Ott, J.*, Bromide of ethyl; its toxicological action. Detroit Lancet 1880. June. Sep.-Abdr. 15 Stn. (Auch in Contributions to the physiology and pathology of the nervous system. Part III.)

29) *Schulz, H.*, Ueber einige Wirkungen des salzsauren Oxaläthylin. (Pharmacol. Instit. Bonn.) Arch. f. exper. Pathol. XIII. 304—316.

30) *Löwit, M.*, Ueber den Einfluss der gallensauren Salze auf die Herzthätigkeit sowie auf einige Functionen der peripheren und centralen Nervensubstanzen. Prager Ztschr. f. Heilkunde 459—496. Taf. 20, 21.

31) *Lazarski, J.*, Ueber die Wirkung der Blausäure auf Athmung und Kreislauf. (Stricker's Labor.) Wiener med. Jahrb. 1881. 141—160.

32) *Holmgren, H.*, Om smärtförnimmelse vid kurareförgiftning. Upsala läkareförenings förhandlingar XVI. Heft 7.

33) *Schulz, H.*, Ueber den Parallelismus der Wirkungsart bei Coniin und Curare, sowie dessen klinische Bedeutung. Ztschr. f. klin. Med. III. 10—24.

34) *Eckhard, C.*, Ein Beitrag zur Lehre vom Strychninkrampf. Eckhard's Beiträge z. Anat. u. Physiol. IX. 1—24.

35) *Delaunay, G.*, Influence de la nutrition sur l'empoisonnement par la strychnine. Comptes rendus XCIII. 432—435.

36) *Heckel, E.*, et *F. Schlagdenhauffen*, Nouvelles recherches chimiques et physiologiques sur le M'Boundou (poison d'épreuve des Gabonais). Journ. d. l'anat. et d. l. physiol. 1881. 123—184.

37) *Falck, F. A.*, Die Wirkung einiger Alkaloide auf die Körpertemperatur. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 565—591.

38) *Szpilman, J.*, und *B. Luchsinger*, Atropin und glatte Muskelfaser. Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 459—464.
39) *Gnauck*, Ueber die Unterschiede der Wirkungen des Hyosciamins und des Atropins. (Berliner physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 466—471.
40) *Gibson, G. A.*, The action of Duboisia on the circulation. Journ. of anat. and physiol. XVI. 10—26.
41) *Vulpian, A.*, Expériences montrant que la thiotétrapyridine et l'isodipyridine ne sont pas douées du pouvoir toxique que possède la nicotine, dont elles sont des dérivés. Comptes rendus XCII. 165—169. (Inhalt im Titel genügend wiedergegeben.)
42) *Sokoloff, Olga*, Physiologische und toxicologische Studien am Herzen. Dissert. 35 Stn. Bern 1881.
43) *Harnack, E.*, Zur Abwehr. Arch. f. exper. Pathol. XIII. 379—380.
44) *Luchsinger, B.*, Eine toxicologische Versuchsreihe; zugleich als Antwort an Herrn Prof. Harnack. Arch. f. exper. Pathol. XIV. 370—375.
45) *Schmiedeberg, O.*, Bemerkungen über die Muscarinwirkung. Arch. f. exper. Pathol. XIV. 376—378.
46) *Ringer, S.*, Concerning the influence of season and of temperature on the action and on the antagonism of drugs. Journ. of physiol. III. 115—124.
47) *Chirone* e *Testa*, L'azione biologica dell' idrato di picrotoxide. Ann. univ. di med. e chir. 255. (Referat in Sperimentale XLVII. 408—409 und Arch. p. l. scienze med. V. 148.)
48) *Langgaard, A.*, Ueber die Giftwirkung von japanischem Sternanis (Illicium religiosum Sieb.). Arch. f. pathol. Anat. LXXXVI. 222—239.
49) *Bochefontaine*, Sur l'action physiologique de la codéthyline. Comptes rendus XCIII. 743—746.
50) *Grasset* et *Amblard*, De l'action convulsivante de la morphine chez les mammifères. Comptes rendus XCIII. 973—975.
51) *de Lacerda*, Sur l'action toxique du suc de manioc. Comptes rendus XCII. 1116—1118.
52) *Biach, A.*, und *G. Loimann*, Versuche über die physiologische Wirkung des Chinolins. Arch. f. pathol. Anat. LXXXVI. 456—461.
53) *Ott, J.*, A new narcotic, Piscidia erythrina — Jamaica dogwood; its physiological and toxicological action. Detroit Lancet 1880. June. Sep.-Abdr. 12 Stn. Eine Fortsetzung in Archives of med. V. No. 1. 1881. Febr. 10 Stn. (Beides auch in Contributions to the physiology and pathology of the nervous system. Part. III.)
54) *Williams, Gr. C.*, and *W. H. Waters*, On the physiological action of β-Lutidine. Proceed. Roy. Soc. XXXII. 162—170.
55) *Dujardin-Beaumetz* et *C. Restrepo*, Propriétés physiologiques et thérapeutiques de la cédrine et de la valdivine. Comptes rendus XCII. 731—732.
56) *Bochefontaine* et *Ph. Rey*, Sur quelques expériences relatives à l'action physiologique de l'Erythrina corallodendron. Comptes rendus XCII. 733—734.
57) *Gutmann, G.*, Ueber die Wirkung und Anwendung verschiedener Amidosperminpräparate. (Pharmacol. Instit. Greifswald.) Arch. f. exper. Pathol. XIV. 451—464.
58) *Isaew, S.*, Ueber die physiologische Wirkung des Convallamarins auf die Organe des Kreislaufs. Aerztl. Nachrichten, Red. Ilinsky. Jahrg. VI. 1881. Nr. 4 u. 5. (Russisch.)
59) *Lipinsky, C.*, Einfluss des Scillitoxins auf das Herz und den Blutkreislauf. Petersburg 1881. Inaug.-Dissert. (Russisch.)

60) *Wasilew, E.,* Zur Pharmacologie des Resorcins. Petersburg 1881. Inaug.-Dissert. (Russisch.)

61) *Wall, A. J.,* On the difference in the physiological effects produced by the poisons of certain species of Indian venomous snakes. Proceed. Roy. Soc. XXXII. 333—362.

Ueber die Wirkung einiger Gifte s. auch oben S. 38 und 56.

Renault und Colin hatten früher gefunden, dass nach Einimpfung von Rotz, Pocken oder Carbunkelgift die Infection schon in der ersten Stunde, ja nach wenigen Minuten stattfindet, so dass sie durch Cauterisation der Impfstelle zur angegebenen Zeit nicht mehr verhindert werden kann. *Davaine* (1) findet dagegen, dass die Infection bei Auftragung des Virus (Carbunkelblut bei Kaninchen) auf Stellen, an denen die Haut gänzlich excidirt ist, noch durch Aetzung nach mehreren Stunden verhütet werden kann. Er vermuthet, dass diese Langsamkeit der Resorption durch die Durchschneidung der grösseren Gefässstämme bedingt ist.

Kobert (4) prüfte den Einfluss zahlreicher Substanzen auf die *Muskeln* des Frosches, indem er nach bekannten Methoden (Tiegel, Rosenthal) in regelmässigen Zuckungsreihen die Leistungsfähigkeit und deren zeitliche Veränderung feststellte. Die Ergebnisse, welche die muskelschädigenden Gifte betreffen, bestätigen meist schon Bekanntes, so dass auf das Orig. verwiesen wird; Antimon schädigt erst nach längerer Zeit. Unschädlich findet Vf. ausser den Natronsalzen Emetin, Cocain, Alkohol in mässigen Dosen, ferner Zinn selbst in grossen Dosen. Erhöhend wirken auf die Leistungsfähigkeit der Muskeln Kreatin, Hypoxanthin, Glycogen (also Extractivstoffe des Muskels selbst, welche zum Theil früher als „ermüdend" betrachtet wurden), ferner Caffein und Physostigmin.

Mommsen (5) applicirt Gifte auf *Nerven* in der Weise, dass er das Nervmuskelpräparat oder dessen Nerven in eine mit dem Gifte versetzte physiologische Kochsalzlösung einhängt. *Atropin* setzt die Erregbarkeit herab, zuerst in den peripheren Nervenenden, so dass ein curareartiges Stadium eintritt. Auch die negative Schwankung des Nervenstroms nimmt ab, während umgekehrt der Ruhestrom frischer Querschnitte vergrössert ist. *Alkohol*, *Aether* und *Chloroform* erhöhen zuerst die Erregbarkeit und vermindern sie dann bis zur Aufhebung; durch Entfernen des Giftes lässt sie sich aber zum Theil wiederherstellen; auch hier gehen die electromotorischen Erscheinungen im Wesentlichen parallel, jedoch wird auch der Ruhestrom mit der neg. Schwankung vermindert. Ueber Details s. d. Orig.

Kreis (7) fand im Laboratorium des Ref. auf verschiedenen Wegen, dass das *Kohlenoxyd* aus dem Organismus nicht durch Ausscheidung

(Bernard, Gréhant), sondern durch Zerstörung (Pokrowsky) entfernt wird. Besonders lässt sich zeigen, dass durch Thiere in einem abgeschlossenen Raume viel grössere CO-Mengen zum Verschwinden gebracht werden können, als der Körper der Thiere beherbergen kann. Die Details der Arbeit gehören in den chemischen Bericht.

Richet (8) stellte Versuche über *metallische Gifte* an *Fischen* an, indem er sie in verschieden concentrirte Lösungen des betr. *Chlorids* versetzte. Giftigkeitsgrenze nennt er diejenige Menge des Salzes in 1 Liter Wasser, welche den Fisch mehr als 48 Stunden am Leben lässt. Es ergab sich, dass das Atomgewicht und die chemische Stellung keine Beziehung zur Giftigkeit haben:

Zahl der Versuche	Metall	Giftigkeits-grenze	Zahl der Versuche	Metall	Giftigkeits-grenze
20	Quecksilber	0,00029	9	Kobalt	0,125
7	Kupfer	0,0033	11	Lithium	0,3
20	Zink	0,0084	20	Mangan	0,30
10	Eisen	0,014	6	Barium	0,78
7	Cadmium	0,017	4	Magnesium	1,5
6	Ammonium	0,064	20	Strontium	2,2
7	Kalium	0,10	5	Calcium	2,4
10	Nickel	0,125	6	Natrium	24,17

Dogiel (11) stellt auf Grund seiner Versuche in Abrede, dass *arsenige Säure* im Organismus oder bei Behandlung mit Eiweiss sich in Arsensäure verwandle (vgl. Ber. 1879. S. 186). *Arsensäure* scheint mit Eiweiss eine Verbindung zu bilden. Die Angaben über die Wirkungen der Arsenpräparate bieten keine neuen Gesichtspunkte.

Binz und *Schulz* (12, 13) halten ihre Theorie der *Arsenwirkung* (Ber. 1879. S. 186) gegenüber den Einwänden von Filehne (Ber. 1880. S. 201) und von Dogiel (s. oben) aufrecht, und zeigen an mehreren Beispielen, dass die von ihnen behauptete Rolle des Arsens (Uebergabe von Sauerstoff an die Gewebe und zugleich Entnahme desselben aus ihnen) nicht ohne Analogien ist. Schulz hat verschiedene Gewebe auf die Fähigkeit, arsenige Säure zu Arsensäure zu oxydiren, geprüft und findet dieselbe bei der Magenschleimhaut und der Leber, jedoch nur im lebenden, nicht im gekochten Zustande. Gehirn und Muskeln gaben negative Resultate.

Hans Meyer (14) benutzte zu seinen Versuchen mit *Phosphor* neutralisirte Gummiemulsionen oder Phosphoröl. Bei Fröschen wirken erst Dosen von mindestens 1 cgrm., und zwar, wie bekannt, immer erst nach längerer Zeit; die Wirkung besteht in Herzstillstand, der allmählich durch die Circulationsunterbrechung zur Centrallähmung führt. Die Leber ist verfettet. Versuche mit Atropin u. dgl. zeigen, dass die Herz-

lähmung zunächst nervös und dann auch musculär ist; die Hemmungsapparate sind unbetheiligt. Auch bei Warmblütern findet Vf. ein langsames Absinken des Blutdrucks bis Null, von Schwächung und Lähmung des Herzens herrührend. Herzlähmung tritt auch nach directen Injectionen in die Gefässe ein, zu welchen Vf. nach dem Vorgange des Ref. emulgirtes Phosphoröl verwendet; hier ist die Wirkung so schnell, (1½ Stunden), dass sie nicht etwa von Verfettung des Herzmuskels hergeleitet werden kann; zuerst tritt eine Steigerung des Blutdrucks ein, die Vf. aus reflectorischer Gefässcontraction erklärt, da er in ein peripherisches Arterienende injicirt und diese Injection schmerzhaft ist. — Der Rest der Arbeit behandelt die Wirkung des Phosphors auf den Stoffumsatz und kann daher hier nur kurz berührt werden. Vf. bestätigt, dass eine Vermehrung des Eiweisszerfalls und Herabsetzung der oxydativen Processe stattfindet. Der Gehalt des Blutes an auspumpbarer Kohlensäure ist stark vermindert, woraus Vf. auf eine verminderte Alkalescenz des Blutes zu schliessen geneigt ist. Die Fettleber kann vorhanden sein, ehe Blutdruck und Stoffumsatz verändert sind. Die theoretischen Betrachtungen des Vfs. über die Wirkung des Phosphors, Arsens und Antimons sind im Orig. nachzulesen.

Aus der Arbeit von *Koch* (16) über die Wirkungen der *Oxalate* ist hier anzuführen, dass Vf., abweichend von Kober & Küssner (Ber. 1879. S. 186) und in Uebereinstimmung mit dem Referenten die Oxalsäure als Herzgift betrachtet; indess findet er keine Wirkung auf die Frequenz, und betrachtet die Herzwirkung als eine Muskelwirkung, wie denn die letztere durch die vom Ref. beschriebenen fibrillären Zuckungen und neue Versuche des Vfs. documentirt wird. — *Oxaläther* wirkt nach Art der Anästhetica und nicht wie Oxalsäure.

Aus der besonders practisch wichtigen Arbeit von *G. J. C. Müller* (17) über *acute Carbolsäure-Vergiftung* ist hier zu erwähnen, dass Vf. für die acuteste Form dieser Vergiftung (sowie auch für die durch chlorsaures Kali) nachweist, dass dieselbe nicht durch Resorption erklärt werden kann; das Hauptargument ist, dass die Wirkung durch vorherige Gefässligatur des Gliedes, in welches die Application stattfindet, nicht verhindert wird. Sie kann also nur nervös (reflectorisch) erklärt werden aus den localen Wirkungen des Giftes; solche Wirkungsweise ist bisher besonders von ätzenden Giften, namentlich vom Magen aus, bekannt gewesen und vom Ref., zum Unterschied von der resorptiven Allgemeinwirkung, als secundäre Allgemeinwirkung bezeichnet worden.

Nach *Brunton & Cash* (19) verlängert *Ammoniak* (wie applicirt?) die Zuckungscurve und vergrössert die durch Ermüdung erfolgende Verlängerung, sowie den Verkürzungsrückstand nach directer Reizung. *Chlorammonium:* Starke Contraction auf directe Reizung, schnelle Aufhebung der indirecten Erregbarkeit. *Ammoniumnitrat:* Letzteres eben-

falls, schliesslich auch directe Unerregbarkeit; bedeutender Verkürzungsrückstand. *Ammoniumnitrit* und *Ammoniumcyanid* wirken ähnlich. Die Latenzzeit ist bei allen genannten Substanzen mehr oder weniger verlängert.

Eulenburg (22) macht folgende Angaben über Wirkung der *Anästhetica* auf die *Reflexe* (Hunde, Kaninchen). Chloroform steigert einzelne Reflexe (Patellarreflex) und vermindert sie dann; der Patellarreflex schwindet früher und tritt später wieder auf, als der Cornearefiex. Aether bewirkt anhaltende Reflexsteigerung, die sogar die Narcose überdauern kann. Aethylenchlorid, Aethylidenchlorid, Methylenchlorid deprimiren die Reflexe ohne vorherige Erhöhung; Patellar- und Cornea-reflex verhalten sich zeitlich umgekehrt wie bei Chloroform. Bromäthyl verändert die Reflexe überhaupt wenig. Die Wirkung auf die Reflexe ist also der anästhesirenden Wirkung nicht proportional. Aehnlich ist es auch bei den hypnotischen und sedativen Mitteln, über welche Vf. noch einige Angaben macht.

Bert (23) bezeichnet als *anwendbaren Bereich* (Zone maniable) der *Anästhetica* das Intervall zwischen der anästhesirenden und der tödtlichen Menge, beide berechnet durch die in 100 Liter Luft enthaltene Dampfmenge (in grm.). Es ergab sich

	Für den Hund			Für die Maus			Für den Sperling		
	anästhes.	tödtlich	Verhältniss	anästh.	tödtl.	Verh.	anästh.	tödtl.	Verh.
Chloroform . .	9	19	2,1	6	12	2	9	18	2
Aethylbromür .	22	45	2	7,5	15	2	15	30	2
Amylen	30	55	1,8	15	30	2	30	60	2
Aether	37	74	2	12	25	2	18	40	2,1
Methylchlorür [1]	21 (%)	42 (%)	2	12	22	1,8	12	24	2

Vf. macht auf die Wichtigkeit dieser Zahlen aufmerksam, tadelt das übliche Verfahren des Chloroformirens, bei welchem der Dampfgehalt der Luft, auf den Alles ankommt, ganz vom Zufall abhängt, und dringt auf ein Verfahren, bei welchem gemessene Mischungen von Luft und Dampf inhalirt werden.

Kronecker (25) theilt nach Versuchen von *M'Gregor Robertson* mit, dass *Aether*, der Perfusionsflüssigkeit für Froschherzen zugesetzt, bei kleineren Mengen (1 Proc.) Beschleunigung, bei grösseren (1 1/2—2 Proc.) kurzen oder anhaltenden Stillstand macht. Abgekühlte Herzen brauchen grössere Dosen, Kohlensäuregehalt der Flüssigkeit macht umgekehrt kleinere Dosen wirksam. — Ein beigefügter Angriff auf *Aubert* wird von diesem (26) zurückgewiesen.

H. Schulz (29), welcher irrthümlich der Meinung ist, dass Binz

1) In diesem *Case* bezeichnen die Zahlen Volumprocente.

zuerst auf den Einfluss der Chlorsubstitution auf schlafmachende Wirkungen organischer Substanzen aufmerksam gemacht habe (über weit frühere Angaben des Ref. vgl. Ber. 1880. S. 199), hat neben dem von Hertz untersuchten Chloroxaläthylin (Ber. 1875. S. 146) nun auch das *Oxaläthylin* ($C_6H_{10}O_2$) geprüft. Diese chlorfreie Verbindung wirkt wie die gechlorte dem Atropin ähnlich auf das Herz, erweitert abweichend von letzterer die Pupille und wirkt nicht in dem Grade narcotisirend wie das Chloroxaläthylin.

Löwit (30) gelangt in einer ausführlichen Untersuchung über die *gallensauren Salze* zu folgenden Resultaten: Am Froschherzen erregen dieselben in concentrirter Lösung zunächst die intracardialen Hemmungsapparate bis zu vorübergehendem diastolischen Stillstand, diese Wirkung fehlt am atropinisirten Herzen; schliesslich werden die motorischen Apparate, wohl auch der Herzmuskel selbst, gelähmt. Die Verlangsamung des Säugethierherzens, dessen Vagi durchschnitten sind, tritt auch nach Atropinisirung ein, beruht also nur auf Depression der motorischen Apparate. Die Galle erregt ferner (bei Injection gegen das Gehirn) stark das Centrum der herzhemmenden Vagusfasern, ebenso das vasomotorische und das Athmungscentrum (Beschleunigung, inspiratorischer Stillstand etc.; das Nähere s. im Orig.), lähmt dann diese Centra, und hat ähnliche Wirkungen auf die Centra der Bewegung und Empfindung.

Nach den Versuchen von *Lazarski* (31) bewirkt *Blausäure* eine vorübergehende Erregung und dann Lähmung der Centra des verlängerten Markes, nämlich des respiratorischen, des herzhemmenden und des vasomotorischen; die erstgenannte Wirkung rührt von directer Einwirkung her und nicht, wie Preyer behauptet, von Reizung der pulmonalen Vagusenden.

[Ueber die Frage, ob die Schmerzempfindung bei der *Curare*lähmung noch fortbesteht, theilt *Holmgren* (32) eine noch nicht zum Abschluss gebrachte Versuchsreihe mit.

Als Index für die Fortdauer des Bewusstseins wurde das Dilatationsphänomen der Pupille benutzt, welches Phänomen, wie der Vf. früher gezeigt hat, immer entsteht, wenn ein plötzlicher Eindruck das unvorbereitete Sensorium commune trifft.

Diese Pupillendilatation stellt sich dagegen nicht ein, wenn durch Chloral, Chloroform, Aether oder dergleichen das Organ des Bewusstseins ausser Function gesetzt ist. Nun zeigt es sich, dass das Phänomen bei der Curarevergiftung nicht ausbleibt, obschon es sich in etwas modificirter Form findet. Entweder musste dann das Bewusstsein bei der Curarevergiftung nicht erloschen sein oder das erwähnte Pupillenphänomen kann zugleich als bewusstloses Reflexphänomen auftreten. Um diese Frage zu lösen, exstirpirte der Vf. beim Kaninchen vollständig die Hemi-

sphären des Grosshirns, und es zeigte sich, dass das Pupillendilatationsphänomen trotz dieses Eingriffes fortbestand, jedoch in einer Form, welche derjenigen der Curarevergiftung sehr ähnlich sah.

Die weitere Untersuchung wird sich auf das specielle Studium obenerwähnter Thatsache richten. Das schon gewonnene Resultat spricht alsdann im Ganzen für die Abwesenheit des Bewusstseins während der Curarevergiftung. *Christian Bohr.*]

Schulz (33) erklärt wie Prévost (Ber. 1880. S. 204) das *Coniin* für ein dem Curare völlig analog wirkendes Gift, und empfiehlt es statt der unzuverlässigen Curarepräparate zu therapeutischen Zwecken.

Eckhard (34) bestätigt gegenüber Wundt's Satz, dass der *Strychnintetanus* durch Kälte allgemein verhindert werde, die Angabe Kunde's, dass bei kleinen Dosen die Wirkung durch Kälte befördert wird. Als erste Wirkung des Strychnins bei Fröschen tritt eine Herabsetzung der Reflexe auf. Die andere Angabe von Kunde, dass bei grossen Dosen umgekehrt Kälte die Wirkung erschwere, beruht auf Versuchen, in denen Einflüsse auf das Resorptionsvermögen nicht berücksichtigt waren; dasselbe wird, wie Vf. nachweist, durch Kälte vermindert. Bei Ausschliessung dieses Einflusses zeigt sich auch bei grossen Dosen die Kälte begünstigend. Die Angaben von Matkiewics und Meihuizen, dass die Erfolge bei mechanischer und chemischer Reizung strychninisirter Frösche verschieden seien, findet Vf. in sorgfältigen Versuchen nicht bestätigt, und erklärt die Befunde der genannten Autoren.

Delaunay (35) macht folgende Mittheilungen über *Strychnin*vergiftung. Kräftige, grosse und gut ernährte Frösche verfallen früher und stärker in Krämpfe als schwache, kleine und Hungerthiere, oder solche, denen eine Blutentziehung gemacht ist. Die meisten Frösche zeigen die Vergiftungserscheinungen zuerst auf der rechten Seite. Muskelanstrengung beschleunigt ihren Eintritt, ebenso künstliche Reizungen eines Gliedes den Eintritt in demselben, sei es, dass die Reizung vor oder nach der Vergiftung erfolgt sei. An Fröschen, die mit dem Kopf nach unten aufgehängt sind, tritt die Vergiftung früher ein als bei aufrecht aufgehängten.

Das Gottesgerichtsgift der Gaboon-Völkerschaften, *M'Bundu* oder *Icaja*, enthält nach *Heckel & Schlagdenhauffen* (36) nur Strychnin, kein Brucin (Rabuteau), und wirkt genau wie Strychnin.

F. A. Falck (37) macht folgende Angaben über die Wirkungen von *Alkaloiden* auf die *Temperatur*. Die Versuche sind mit allen nöthigen Cautelen ausgeführt; hier können nur die Resultate kurz angegeben werden. Temperatursteigernd fand Vf.: Laudanin (Katzen, Kaninchen), Laudanosin nicht sicher (Kaninchen), Kryptopin im Krampfstadium (Kaninchen), Curare (Hunde). Herabsetzend wirkt Muscarin (Hunde, Kaninchen).

Szpilman & Luchsinger (38) fanden, dass die lähmende Wirkung des *Atropins* sich nur auf die glatte Musculatur erstreckt. Schon lange ist bekannt, dass die quergestreifte Iris der Vögel (Kieser) und der Schildkröten (Gysi & Luchsinger) gegen Atropin immun ist. Jetzt zeigt sich bei Reizung der betr. Nerven, dass der glattmuskelige Kropf und Oesophagus der Vögel durch Atropin gelähmt wird, dagegen nicht der quergestreifte Oesophagus des Kaninchens; bei der Katze wird nur das untere, glattmuskelige Viertel des Oesophagus gelähmt. Beim Frosche zeigt sich Aehnliches, aber wegen dessen relativer Immunität weniger deutlich. — Die Vff. schliessen hieraus, dass das Atropin allgemein direct die Wirkung der Nerven auf die glatten Muskelfasern lähmt; wirkte es auf Ganglien, wie v. Bezold für die Iris angenommen hat, so wäre nach den Vffn. nicht einzusehen, warum die Wirkung sich nur auf die glattmuskeligen Bezirke beschränkt.

Die Hauptresultate der Arbeit von *Gnauck* (39) über *Hyosciamin* sind folgende: Hyosciamin wirkt beim Menschen viel schwächer als Atropin und bewirkt u. A. Schlaf. Bei Thieren ist die Wirkung auf das Herz und den Herzhemmungsapparat übereinstimmend mit der des Atropins; jedoch geht die letztere schneller vorüber als beim Atropin. Ferner erweitert Hyosciamin vorübergehend die Bauchgefässe, Atropin nicht.

Nach *Gibson* (40) hat das *schwefelsaure Duboisin* folgende Wirkungen auf den Kreislauf des Kaninchens: In Dosen bis 0,005 grm. erhöht es den Blutdruck, bis 0,05 vermindert es denselben sowie die Pulsfrequenz, über 0,05 macht es diastolischen Herzstillstand und Tod. Durch Versuche mit Injection gegen das Gehirn findet Vf., dass es das Herzhemmungscentrum reizt; die peripheren Enden der Hemmungsnerven lähmt es wie Atropin. Das Herz selbst wird erst durch grosse Dosen gelähmt. Das Gefässcentrum wird durch kleine Dosen erregt, durch grosse gelähmt.

Olga Sokoloff (42) gewann unter Leitung von Luchsinger folgende Ergebnisse über *Herzgifte:* Sowohl die Nervengifte (Chloroform, Oxalsäure, Gallensäuren) als auch die Muskelgifte (Kali, Kupfer, Zink), als andere Gifte (Antimon, Chinin) wirken auf das Froschherz in gleicher Weise: Nach kurzer Beschleunigung eine Verlangsamung, dann tritt nur auf jeden zweiten oder dritten etc. Vorhofsschlag ein Ventrikelschlag ein, bis letzterer ganz stillsteht; ebenso verhalten sich dann die Vorhöfe gegen den Sinus, dieser steht zuletzt still. Dies Alles sind reine Lähmungserscheinungen; die Reihenfolge erkläre sich daraus, dass der Sinus das primum movens sei, die Länge der Nervenbahn aber die Giftwirkung begünstige, sodass der, zudem schlechter ernährte Ventrikel zuerst leide. — Alle genannten Gifte lähmen schon vorher den Hemmungsapparat, und zwar die Wirkung der Vagusreizung früher

als die der Sinusreizung. Dass diese Unwirksamkeit nicht etwa auf Reizung der motorischen Apparate beruht, wurde dadurch bewiesen, dass sie auch an Herzen bestand, die soeben von einer Wärmelähmung durch Abkühlung sich erholten. Ebenso von den verbreiteten Ansichten abweichende Angaben werden über die Wirkung des *Atropins*, Herzstillstände (z. B. durch Muscarin) zu beseitigen, gemacht. Diese beruht nach den Vffn. nicht in erster Linie auf Lähmung des Hemmungsapparats, sondern auf Reizung des motorischen Apparats; denn Atropin macht bei allen Herzstillständen durch die obigen Gifte, bei welchen also der Hemmungsapparat längst gelähmt ist, Pulsationen. Uebrigens lähmt auch Atropin, wie durch die oben angeführte Wärmemethode nachweisbar ist, den Hemmungsapparat.

Da hiernach die herrschende Lehre über die Wirkung des Atropins von Luchsinger als der Revision bedürftig hingestellt wird, so hat sich eine Controverse zwischen *Harnack* (43), *Luchsinger* (44) und *Schmiedeberg* (45) entwickelt, betreffs deren auf die Originalien verwiesen werden muss.

Ringer (46) findet die Erscheinungen des *Antagonismus* sehr von der *Jahreszeit*, und zwar von der *Temperatur* abhängig. Sowohl der Antagonismus zwischen Pilocarpin und Muscarin als der zwischen Atropin und Aconitin ist am Froschherzen nur im Sommer regelmässig nachweisbar. Für Chinin und Atropin hatte schon Pantelejeff etwas Aehnliches gefunden. Auch die Wirkung der einzelnen Gifte variirt nach der Jahreszeit. *Atropin* wirkt im Winter, direct auf das Herz applicirt, etwa wie Kälte; die Schläge werden seltener und, freilich nicht in gleichem Verhältniss, stärker; im Sommer vermindert das Gift die dem Ventrikel in seiner Diastole zufliessende Blutmenge (auf noch unklarem Wege, wie es scheint durch Gefässwirkungen) und vermindert dadurch die Herzarbeit. Auch *Muscarin* wirkt im Winter wie Kälte; die Sommerwirkung ist, wie es scheint in Folge eines Schreibfehlers, dem Ref. nicht völlig verständlich.

In der Arbeit von *Chirone & Testa* (47) über *Picrotoxin* scheinen nach den vorliegenden Referaten nur einige Angaben über das Barth'sche Picrotoxinhydrat neu zu sein, welches ähnlich wie Picrotoxin, aber 30mal schwächer wirkt.

Nach *Langgaard* (48) ist die Wirkung des *Japanischen Sternanis* (Shikimi) und die analoge, aber viel schwächere des echten Sternanis, der des Picrotoxins nahestehend. Die Details sind im Original nachzulesen.

Nach *Bochefontaine* (49) wirkt das *Codäthylin*, eine von Grimaux aus Morphin dargestellte, diesem isomere Base, wie Strychnin. Eine andere ebenfalls von Grimaux gewonnene isomere Base, das *Methocodein* scheint wie Morphin zu wirken.

Nach *Grasset & Amblard* (50) zeigt auch das *Morphin* selbst bei Hunden in mässigen Dosen (0,01—0,05 grm.) ein ganz regelmässiges Convulsionsstadium. Die Zuckungen beginnen, nachdem der Schlaf schon längere Zeit gedauert hat (selten schon im Beginn des Schlafes), an einer Pfote, und breiten sich allmählich über den ganzen Körper, besonders die Hinterbeine, aus; sie sind völlig spontan. Das Morphin steht also nicht im Gegensatz zum Thebain, und die Wirkung auf Säugethiere ist nicht principiell von der auf Frösche verschieden.

Nach *Biach & Loimann* (52) setzt weinsaures *Chinolin* Temperatur und Athemfrequenz bedeutend herab.

Nach *Ott* (53) hat die Rinde des in Jamaica wachsenden, zu den Leguminosen gehörigen Baumes *Piscidia erythrina*, welche beim Fischfang als Gift benutzt wird, sowie das daraus gewonnene *Piscidin* folgende Wirkungen: Krämpfe, theils durch Rückenmarksreizung, theils durch erhöhte Erregbarkeit (?) der quergestreiften Muskeln; Pulsverlangsamung; Blutdrucksteigerung durch Reizung des Gefässcentrums, dann Senkung durch dessen Lähmung; Verengerung und dann Erweiterung der Pupille; Speichelfluss.

Nach *William & Waters* (54) hat das *β-Lutidin* (C_7H_9N) beim Frosch folgende Wirkungen. Am Herzen (Beobachtung direct sowie nach den Methoden von Roy & Gaskell) wird der Tonus des Ventrikels (vgl. Ber. 1880. S. 51) gesteigert, die Frequenz meist vermindert; der Vagus verliert seine hemmende Wirkung. Auch der „Muskeltonus" wird erhöht, d. h. der Muskel durch directe Application des Giftes etwas verkürzt. Die Reflexthätigkeit wird aufgehoben. Gegen Strychnin wirkt die Substanz antagonistisch.

Nach *G. Gutmann* (57) lähmt das *Amidospermin* (Alkaloid der Quebracho-Rinde) die motorischen Herzganglien, das Athmungscentrum und die Centralorgane überhaupt; beim Frosche ist die Athmungslähmung, beim Kaninchen die Herzwirkung das Primäre; die centrale Lähmung kommt bei letzterem nicht sicher zur Beobachtung; Krämpfe treten nicht auf; die Temperatur sinkt erheblich.

[*Isaew* (58) machte Versuche an Fröschen und Hunden mit reinem *Convallamarin*, das aus frisch gesammelten Blüthen der Convallaria majalis von Prof. A. Lösch dargestellt wurde.

Zu Versuchen an Fröschen benutzte er eine $^1/_{10}$proc. Lösung des Convallamarins. Toxisch für Frösche war bereits eine Gabe von 0,2 milligrm. Convallamarin. In 5 Minuten nach Einführung des Giftes unter die Haut sah man fast bei allen Gaben Beschleunigung der Herzthätigkeit um 8—10 Schläge in der Minute, die hierauf in Verlangsamung überging. Bei kleineren Gaben kehrt die Herzthätigkeit zur Norm zurück, bei grösseren fällt dieselbe mehr oder weniger schnell auf Null. Die characteristische Form des Herzens beim Stillstande war

folgende: die Vorhöfe mit Blut stark ausgedehnt, der Ventrikel zusammengezogen, enthält kein Blut und antwortet nicht durch Contraction auf alle mögliche mechanische, electrische und chemische Reize. Trotzdem bleibt der Frosch noch lange Zeit am Leben, behält seine Empfindlichkeit und die Fähigkeit, reflectorische, coordinirte Bewegungen zu vollführen (er springt, schwimmt u. s. w.). Durchschneidung der Vagi, schwache Atropinisirung, vollständige Isolirung des Herzens von den nervösen Centralorganen änderte nicht das Bild der Einwirkung des Convallamarins auf das Froschherz.

Für Hunde wandte der Vf. eine ungefähr $1\frac{1}{2}$ proc. Lösung des Convallamarins an, die direct in die Vena jugularis externa hineingeführt wurde; den Blutdruck bestimmte man in der Carotis. Wenn man $\frac{1}{7}$ centigrm. dieses Giftes auf jedes Kilogramm Thier in die Vene hineinspritzt, beobachtet man sofort Verlangsamung des Pulses bei bedeutend (manchmal um $1\frac{1}{2}$ mal) gesteigertem Blutdrucke. Die Zahl der Herzschläge fällt mitunter bis auf die Hälfte der Normalzahl, was 1—5 Minuten andauert, worauf die Herzschläge beschleunigt werden. Dieser Uebergang ist nicht immer definitiv; manchmal geht die Beschleunigung wieder in Verlangsamung über, die jedoch bald durch Beschleunigung ersetzt wird; manchmal beobachtet man mehrere solche kurzdauernde Schwankungen, bald Beschleunigung, bald Verlangsamung. Der definitiven Beschleunigung geht oft dicrotischer (zweigetheilter) Puls voran. Während der Beschleunigung der Herzschläge wächst der Blutdruck sehr stark. Bei toxischen Gaben wird dieser hohe Blutdruck, beim häufigen Herzschlage, schnell stark (tödtlich) erniedrigt, dem Tode gehen gewöhnlich klonische Krämpfe voran. Nach Durchschneidung des einen oder beider Vagi sowie nach Atropinisirung bekommt man dieselben Resultate; die Reizbarkeit der Vagi wird durch Convallamarin nicht verändert, man erzielt diastolischen Herzstillstand bei demselben Rollenabstande, wie vor Einspritzung des Convallamarins.

Die Form des Herzens, in der dasselbe nach toxischen Gaben stillstand, war in allen Fällen diastolisch; das Herzgewebe reagirte nicht auf electrische Reize, während andere Muskeln sich leicht contrahirten. Der Vf. ist der Ansicht, dass Convallamarin hauptsächlich auf die endocardialen Ganglien des Herzens einwirke. *Nawrocki.*]

[*Lipinski* (59) machte mit *Scillitoxin* Versuche an Fröschen und Hunden. Er fand bei Fröschen: Subcutane Injection kleiner Gaben ($\frac{1}{20}$—$\frac{1}{8}$ milligrm.) ruft Verlangsamung der Herzschläge dadurch hervor, dass die peripherischen Enden der Vagi gereizt werden; bei mittleren Gaben ($\frac{1}{8}$—$\frac{1}{5}$ milligrm.) erhält man ausser Verlangsamung auch periodisch sich einstellenden Herzstillstand in Diastole; bei grossen Gaben ($\frac{1}{2}$—1 milligrm.) erhält man Tetanus des Ventrikels, die Vorhöfe contrahiren sich noch einige Zeit, und stehen schliesslich in Dia-

stole still. Auf mechanische Reizung des stillstehenden Herzens reagiren bloss die Vorhöfe.

Bei Hunden wandte er ebenfalls kleine ($^1/_8$—$^1/_3$ milligrm.) und grosse Gaben (von $^1/_2$ milligrm. pro Kilogramm Körpergewicht an) an. Er spritzte das Gift in die V. jugularis. Er fand bei kleinen Gaben Verlangsamung, bei grossen Gaben dagegen Beschleunigung der Pulsschläge, bedingt durch Reizung resp. Lähmung des peripherischen Hemmungsapparates. Durch Scillitoxin wird der Blutdruck gesteigert in Folge der erhöhten Herzenergie und Contraction kleiner Blutgefässe ohne Vermittlung der vasomotorischen Centra (der Medulla oblongata und spinalis). Der Tod erfolgt unter Erscheinungen der Paralyse des Herzmuskels. *Nawrocki.*]

[Aus der Arbeit *Wasilew*'s (60) über *Resorcin* heben wir hervor die Einwirkung dieses Giftes auf den Blutkreislauf. Der Vf. fand bei Fröschen, denen er 0,003 Resorcin subcutan injicirte, dass das Herz immer langsamer schlug und schliesslich in Diastole stillstand. In diesem Zustande reagirte das Herz gar nicht auf äussere Reize. Dieselben Resultate erhielt er nach vorgängiger Durchschneidung der Vagi und nach Zerstörung des centralen Nervensystems.

Bei Hunden spritzte er gewöhnlich 0,075 Resorcin pro Kilogramm Körpergewicht in die V. jugularis ein. Er fand, dass die Herzschläge nach kurzdauernder Beschleunigung verlangsamt wurden, welche Verlangsamung von dem Einflusse des Resorcins auf die Centra der Vagi abhing; nach Durchschneidung beider Vagi oder Einführung von Atropin kam dieselbe nicht mehr zum Vorschein. Allmählich wird das Hemmungsnervensystem gelähmt, und in Folge dessen wieder beschleunigt. Grosse Gaben Resorcin tödten das Thier durch Lähmung des Herzmuskels.

Der Blutdruck wird gesteigert durch mittlere Gaben in Folge der Reizung des vasomotorischen Centrums in der Medulla oblongata; bei grossen Gaben (über 0,1 Resorcin pro Kilogramm Körpergewicht) fällt der Blutdruck bedeutend, weil die genannten Centra gelähmt werden. *Nawrocki.*]

Zweiter Theil.

Physiologie der Ernährung, der Athmung und der Ausscheidungen.

Referent: Prof. Dr. E. Drechsel.

1.

Speicheldrüsen. Thränendrüsen. Pankreas. Verdauungskanal.

Speicheldrüsen.

1) *Hammerbacher, F.*, Quantitative Verhältnisse der organischen und anorganischen Bestandtheile des menschlichen gemischten Speichels. Ztschr. f. physiol. Chemie 5. 302—308.

2) *Heyward, B. H.*, Ueber die Anwesenheit von Ammoniak im menschlichen Speichel. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2701. (Referat nach Chem. News 44, 208; gef. 0,004—0,01 Proc.)

3) *Boucheron,* De la présence anomale de l'acide urique dans les sécrétions salivaire, gastrique, nasale, pharyngée, sudorale, utérine, et dans le sang menstruel. Indications diagnostiques et thérapeutiques. Compt. rend. 92. 391—394 (von vorwiegend pathologischem Interesse).

4) *Panizza, Oscar,* Ueber Myelin, Pigment und Epithelien im Sputum. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 28. 343—390 (von vorwiegend klinischem Interesse).

5) *Ellenberger* und *Hofmeister, V.*, Ueber die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. 7. Heft 4, 5 u. 6. 1881. Sep.-Abdr. 46 und 24 S.

Magen.

6) *Mayer, Adolf,* Einige Bedingungen der Pepsinwirkung quantitativ studirt. Ztschr. f. Biol. 17. 351—360.

7) *Edinger, L.,* Zur Physiologie und Pathologie des Magens. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 29. 555—578.

8) *Buchner, Wilhelm,* Ein Beitrag zur Lehre von der Einwirkung des Alkohols auf die Magenverdauung. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 29. 537—554.

9) *Ogata,* Die Zerlegung neutraler Fette im lebendigen Magen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 515—518.

10) *Mátrai, G.,* Beiträge zur Fettresorption in dem Magen. Ber. d. k. ungar. Akad. d. Wiss., math.-naturwiss. Cl. Bd. XI. Nr. 20. 66—77. 1881. (Ungarisch.)

11) *Anrep, B. v.,* Die Aufsaugung im Magen des Hundes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 504—514.

12) *Hofmeister, F.,* Zur Lehre vom Pepton. V. Das Verhalten des Peptons in der Magenschleimhaut. Ztschr. f. physiol. Chemie 6. 69—73.

Pankreas. Verdauung.

13) *Béchamp, A.,* Sur les parties du pancréas capables d'agir comme ferments. Compt. rend. 92. 142—144.

14) *Vella, Ludwig,* Neues Verfahren zur Gewinnung reinen Darmsaftes und Feststellung seiner physiologischen Eigenschaften. Moleschott's Unters. z. Naturl. 13. 40—74.

15) *Ellenberger,* Die physiologische Bedeutung des Blinddarms der Pferde. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilk. V. 399—453.

16) *Tappeiner, H.,* Die Darmgase der Pflanzenfresser. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2375—2381.

17) *Derselbe,* Ueber die Bildungsstätten des Phenols, Indols und Skatols im Darmkanal der Pflanzenfresser. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2382—2384.

18) *Bourquelot, Em.,* Recherches relatives à l'action des sucs digestifs des Céphalopodes sur les matières amylacées. Compt. rend. 93. 978—980.

19) *Uffelmann, J.,* Untersuchungen über das mikroskopische und chemische Verhalten der Fäces natürlich ernährter Säuglinge und über die Verdauung der einzelnen Nahrungsbestandtheile seitens derselben. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 28. 437—475. S. auch Arch. f. Kinderheilk. 2. 1—17.

20) *Karwowsky, A.,* Analyse von Fledermaus-Excrementen. Ber. d. d. chem. Ges. 14 1724. (Referat.)

S. auch Cap. III, *v. Frey,* Die Emulsion der Fette im Chylus.

F. Hammerbacher (1) hat den gemischten Speichel eines gesunden jungen Mannes quantitativ analysirt und folgende Resultate erhalten:

	Speichel		Speichelasche			
	1000 Th. enthalten	100 Th. feste Stoffe enthalten	Bestandtheile	in 100 Th.	daraus Salze berechnet	in 100 Th.
	Promille	Proc.		Proc.		Proc.
Wasser	994,203	—	K_2O	45,714	KCl	38,006
Feste Stoffe insgesammt	5,797	—	Na_2O	9,593	K_2SO_4	13,908
Epithelien und Mucin	2,202	37.985	CaO (+ Spur		K_3PO_4	21,278
Ptyalin und Albumin	1,390	23.978	Fe_2O_3	5,011	Na_3PO_4	16,917
Unorganische Salze	2,205	38.037	MgO	0,155	$Ca_3P_2O_8$	9,246
Rhodankalium	0,041	—	SO_3	6,380	$Mg_3P_2O_8$	0,338
als Rhodannatrium berechnet	0,033	—	P_2O_5	18,848		
			Cl	18,352		99,693
				104,053	Ueberschuss an Cl	0,282
			ab die dem Cl äquivalente Menge O =	4,135	Summa	99,975
			Summe	99,918		

Bereits im Speichel präformirt enthaltene Schwefelsäure wurde, auf die Speichelasche berechnet, nur 1,803 Proc. SO_3 gefunden, so dass demnach 4,577 Proc. SO_3 in der Asche aus dem Schwefel der organischen

Substanzen stammen. Bezüglich der Einzelheiten des Verfahrens und der Berechnung muss auf das Orig. verwiesen werden; hier mag nur noch erwähnt werden, dass Ptyalin + Albumin aus der Differenz (Feste Stoffe — [Epithelien und Mucin + unorg. Salze]) bestimmt wurden.

Ellenberger und *V. Hofmeister* (5) haben experimentelle Untersuchungen über die Verdauungssäfte und die Verdauung des Pferdes angestellt. I. *Der Speichel.* Der Parotisspeichel wurde durch Einlegen einer neusilbernen Canüle in den Stenon'schen Gang gewonnen; sofort nach Oeffnung desselben trat etwas trüber, milchiger Speichel hervor, dann hörte die Secretion auf, bis das Thier künstlich zum Kauen bewegt oder ihm Futter zum Fressen vorgelegt wurde. Erhalten wurden in 2 Stunden 2000—4000 grm. Speichel. Der Submaxillarspeichel wurde in ähnlicher Weise durch Einlegen einer Canüle in der Wharton-schen Gang gewonnen, in Mengen von 160 grm. bei einer Mahlzeit bis 500 grm. während des Nachmittags. Zur Gewinnung des gemischten Speichels wurde in den Schlund eine T-Canüle eingelegt, deren nach dem Magen gerichteter Ast verschlossen war; um das Thier zu Kaubewegungen zu reizen, wurde ihm eine kleine Klemmpincette an das Frenulum linguae angelegt, wobei einmal während des Nachmittags 456 grm., ein anderes Mal in 2 Stunden 900 grm., und ein drittel Mal in 1 Stunde 1000 grm. Speichel erhalten wurden. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften der drei Speichelarten sind in folgender Tabelle (S. 128) zusammengestellt.

Von organischen Stoffen wurden gefunden: „Neutralisationspräcipitat" (kalt mit Essigsäure gefällt und so beim Parotidenspeichel, als „Mucin" beim Submaxillar- und gemischten Speichel bezeichnet), „Acidalbuminat" (heiss mit Essigsäure gefällt), „Eiweiss" (durch Phosphorwolframsäure gefällt, im Niederschlage der N bestimmt); Fett (sehr wenig); als Aschenbestandtheile ergaben sich Cl, SO_3, P_2O_5, CO_2, K_2O, Na_2O, CaO und MgO. Bezüglich der quantitativen Verhältnisse muss auf das Original verwiesen werden, da in die daselbst mitgetheilten Zahlen sich Druck- oder Rechenfehler eingeschlichen zu haben scheinen.

Der gemischte Speichel enthält ein sehr kräftig wirkendes diastatisches Ferment, welches kleinere Stärkemengen (als Kleister) schon nach $^1/_4$ Stunde total in Achroodextrin und Zucker spaltet, welch letzterer aber schon nach 1 Minute deutlich nachweisbar war; bei Anwendung roher, zerriebener Stärke trat dagegen erst nach $^1/_4$ Stunde Zuckerreaction auf. Die Vff. durchschnitten sodann einem Pferde den Schlund in der Mitte des Halses und befestigten das obere Ende locker aussen an den Rändern der Hautwunde; die austretenden Bissen wurden in tarirten Gefässen aufgefangen. Das Pferd bekam nun 500 grm. Hafer und Häcksel; die Bissen wogen 1340 grm., der Rest des Futters ca. 30 grm.; hierauf erhielt es 500 grm. Heu; die Bissen wogen 2500 grm.,

	Parotidenspeichel	Submaxillarspeichel	Gemischter Speichel
Aussehen, Farbe	klar wie Wasser, *trübt sich a. d. Luft*	klar, b. Stehen *leicht weissl. getrübt*	ganz klar, *trübt sich nicht*
Consistenz	dünnflüss., *nicht fadenziehend*, stark schäumend	*fadenziehend*, wenig schäumend beim Schütteln	sehr zähe, glasig, *stark fadenziehend*, muss m. d. Scheere zerschn. werden
Durchsichtigkeit	zuerst durchsichtig, dann trübe	in dünn. Schicht durchs., opalis.	nicht durchsichtig, opalisirend
Geruch	geruchlos	geruchlos	geruchlos
Specifisches Gewicht	1,006—1,0075	1,003—1,0035	1,004—1,005
Reaction	alkalisch	alkalisch	alkalisch
Kochen	unter *starkem Schäumen Trübung bis zur Coagulation*	Trübung, kein Coagulum	Trübung, kein Coagulum
Alkohol	Trübung vermehrt	starke Fällung	starke Fällung
Kohlensäure	Fällung	?	?
Salpetersäure, kalt	id.	Fällung	Fällung
id. heiss	id. und Xanthoproteïnreaction	id. und Xanthoproteïnreaction	id. und Xanthoproteïnreaction
Salzsäure, kalt	*Klärung des trüben Speichels unter CO_2-Entwicklung*	*Fällung*, im Ueberschuss löslich	*Fällung*, im Ueberschuss löslich
id. heiss	starke Fällung	starke Fällung	starke Fällung
Essigsäure, kalt	*Klärung des trüben Speichels unter CO_2-Entwicklung*	*Fällung*, im Ueberschuss löslich	*Fällung*, im Ueberschuss theilweise löslich
id. heiss	Fällung	Fällung	Fällung
id. kalt u. Ferrocyankalium	id.	id.	id.
Phosphorsäure	*Klärung des trüben Speichels*	*Fällung*	*Fällung*
Phosphorwolframsäure + Essigsäure	Fällung	Fällung	Fällung
id. + Salzsäure	id.	id.	id.
Nach vollständiger Abscheidung d. Eiweisses: Phosphorwolfamräure + Essigsäure oder HCl	id.	id.	id.
Nach vollständiger Abscheidung d. Eiweisses: Salpetersäure, kalt	id.	id.	id.
Nach vollständiger Abscheidung d. Eiweisses: id. heiss	Lösung des Niederschlags	Lösung des Niederschlags	Lösung des Niederschlags
Nach vollständiger Abscheidung d. Eiweisses: Kupferlösung + Kali	keine Weinrothfärbung	desgl., reactionslos ohne Färbung	desgl., reactionslos ohne Färbung
Salpetersaures Quecksilberoxyd	Fällung	Fällung	Fällung
Bleiessig	id.	id.	id.
Tannin	id.	id.	id.
Eisenchlorid + Salzsäure	reactionslos	reactionslos	reactionslos
Guajaktinctur + Kupfervitriol	id.	id.	id.
Wasser	991,613 grm. (Mittel aus 2 Vers.)	992,500 grm. (Mittel aus 2 Vers.)	989,154 grm. (Mittel aus 2 Vers.)
Trockensubstanz	8,387 „	7,500 „	10,846 „
Mineralsalze	5,958 „	2,575 „	8,197 „
Organische Substanz	2,429 „	4,925 „	2,649 „

der Rest des Futters ca. 50 grm.; endlich bekam das Thier noch 500 grm. Gras; die Bissen wogen 820 grm., der Rest des Futters ca. 15 grm. Im ersten Falle betrug demnach die Menge des secernirten Speichels ca. das Doppelte des genossenen Futters, im zweiten das Vierfache und im dritten etwas mehr als die Hälfte. In allen Bissen fand sich sofort Zucker; eine Untersuchung des Futters liess aber auch in diesem Zucker erkennen; als nun zuckerfreie Kartoffeln (sog. neue) verfüttert wurden, konnte in den sofort untersuchten Bissen kein Zucker nachgewiesen werden, wohl aber schon nach 1 1/2 Minuten langem Stehenlassen derselben. Demnach kann die durch den Speichel bewirkte Zuckerbildung während des Kauens höchstens eine minimale sein, und es entstand daher die Frage, ob dieselbe auch im Magen, in Gegenwart des sauren Magensaftes stattfinden könne. Ein Vorversuch ergab, dass mit dem gleichen Volumen 0,2 proc. Salzsäure vermischter Parotidenspeichel Stärkekleister selbst nach 40 Stunden nicht umgewandelt hatte, und ebenso verhielt sich gemischter Speichel. Eine grössere Versuchsreihe, in welcher je 20 grm. gemischten Speichels mit je 5, 10, 15 und 20 grm. 0,2 proc. HCl bez. ebenso viel Magensaft (erhalten durch Extraction von Schleimhaut der grossen Curvatur der rechten Magenhälfte mit Glycerin, Filtriren nach 48 Stunden oder später, und Mischen von je 2 grm. des Filtrats mit 20 grm. 0,2 proc. HCl) und dann mit je 1 grm. Kleister versetzt wurden, ergab, dass nur die Mischungen mit 5 grm. Salzsäure oder Magensaft saccharificirend wirkten, die anderen aber nicht. Wurde dagegen erst der Kleister zu dem Speichel und dann der Magensaft hinzugesetzt, so fand sich in allen Proben Zucker, aber um so weniger, je mehr Säure bez. Magensaft vorhanden war. Diese Versuche lehren, dass der Säuregehalt des Gemisches höchstens etwas über 0,02 Proc. betragen darf, damit die Zuckerbildung nicht gehemmt werde, und ferner, dass im Magen dieselbe um so weiter fortschreiten kann, je weniger rasch die Mischung mit dem zähen Magensafte erfolgt, welcher ja auch nur allmählich secernirt wird. Das Speichelferment wird übrigens durch die Säure nicht völlig zerstört, denn saure, unwirksame Mischungen zeigten nach der Neutralisation wiederum eine deutliche, wenn auch schwächere diastatische Wirkung.

Der Parotidenspeichel des Pferdes enthält ebenfalls ein zuckerbildendes Ferment, dessen Menge in dem zuerst secernirten trüben Speichel am grössten ist und sich später bedeutend vermindert; bei einem Versuche mit trübem Speichel und Stärkekleister konnte schon nach einer Stunde sehr deutlich Zucker nachgewiesen werden. Bemerkenswerth ist, dass der trübe frische Speichel unmittelbar diese Wirkung besass, sowie dass der vorher klare, aber durch Stehen an der Luft trüb gewordene viel schwächere Wirkung zeigte; das diastatische Ferment bildet sich also nicht erst beim Stehen an der Luft.

Der Submaxillarspeichel des Pferdes enthält ebenfalls das diastatische Ferment, aber in etwas geringerer Menge als der gemischte Speichel. Das Ferment findet sich in dem durch Alkohol erzeugten Niederschlage, konnte aber nicht isolirt werden. Eine Mischung von Parotiden- und Submaxillarspeichel zeigt nur eine Wirkung, wie sie der Summe der Einzelwirkungen entspricht.

Rohrzucker wird durch den Speichel nur langsam invertirt. Fibrin wird durch Parotidenspeichel in sehr schwach saurer Lösung in geringem Maasse peptonisirt, geronnenes Eiweiss dagegen nicht. Oele und namentlich ranzige Fette werden durch gemischten Speichel sehr schön emulgirt, aber nicht verseift, und ebensowig wird Cellulose durch den Speichel verändert.

II. *Der histologische Bau und die Extracte der Speicheldrüsen des Pferdes.* Indem wir betreffs der histologischen Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir hier nur über die Resultate, welche die Untersuchung der Extracte der Speicheldrüsen gegeben, berichten. Die Vff. haben sich, da die Secrete der Sublingual- und Buccaldrüsen und der in den Lippen und dem weichen Gaumen gelegenen Drüsenhaufen nicht direct gewonnen werden können, darauf beschränken müssen, die Extracte der genannten Drüsen zu untersuchen; vorher aber haben sie die Wirkung der Parotis- und Submaxillarextracte mit derjenigen des betreffenden Speichels verglichen, um sich von der Identität beider zu überzeugen. Die glycerinigen Extracte beider Drüsen enthielten ein diastatisches Ferment, wenn sie von der ausgeruhten Drüse, dagegen keines, wenn sie von der ermüdeten Drüse stammten; stets war der Fermentgehalt aber geringer als derjenige des zuerst secernirten Speichels. Dieses Ferment kann demnach nur während der Ruhe in der Drüse gebildet und aufgespeichert werden, geht aber dann sofort in das Secret über. Das Extract der Parotis besass ferner eine schwache peptonisirende Wirkung, das der Submaxillaris nicht — die Extracte dieser Drüse verhalten sich demnach ganz wie die Secrete derselben. Die Vff. bereiteten nun glycerinige Extracte der Sublingual-, Palatinal-, Buccal- und Labialdrüsen, von denen besonders die beiden ersten zähe und fadenziehend waren, die beiden anderen nur sehr wenig. Durch Alkohol wurden alle vier gefällt (I. zäh, gallertartig, die anderen drei flockig); Essigsäure gab mit I. einen schleimigen, im Ueberschuss selbst beim Kochen unlöslichen Niederschlag, mit III. einen flockigen, im Ueberschuss löslichen, mit II. einen flockigen, im Ueberschuss schwer löslichen Niederschlag, mit IV. kaum eine Trübung. Sämmtliche Extracte enthielten ferner das diastatische Ferment, falls sie aus ausgeruhten Drüsen bereitet worden; sie zeigten sich aber frei davon, wenn sie aus ermüdeten Drüsen dargestellt waren; peptonisirende Fermente konnten nicht nachgewiesen werden.

In einem Nachtrage führen die Vff. noch an, dass klarer wasserheller Parotidenspeichel durch Einleiten von CO_2 *nicht* getrübt wird, wohl aber durch Kalkwasser; schon schwach getrübter Speichel wurde durch CO_2 bedeutend klarer. Ganz frischer, klarer Speichel in einem Kölbchen mit Gasleitungsrohr erhitzt, trübt sich und ebenso vorgelegtes Barytwasser. Aus diesen Versuchen ergibt sich, dass der frische Speichel nicht Kalkhydrat, sondern doppeltkohlensauren Kalk enthält, und dass die Trübung des Speichels an der Luft durch Entweichen von Kohlensäure und Abscheidung von neutralem kohlensauren Kalk bedingt ist. Endlich haben die Vff. gefunden, dass Milchsäure ähnlich wie Salzsäure (s. oben) die Wirkung des diastatischen Fermentes hemmt, aber schwächer; zur völligen Aufhebung bedarf es eines Gehaltes von 0,52 proc. freier Milchsäure.

Adolf Mayer (6) hat einige Bedingungen der Pepsinwirkung quantitativ studirt. Das zu den Versuchen benutzte Pepsin wurde durch Fällung des glycerinigen Extractes von Schweinemagenschleimhaut mit starkem Alkohol, Waschen des Niederschlages mit Alkohol und Trocknen über Schwefelsäure dargestellt; es enthielt kein Chlor. Als Verdauungsobjecte dienten Eiweissstückchen, welche in der Weise bereitet wurden, dass durch Rühren völlig flüssig gemachtes Hühnereiweiss in eine innen gefettete capillare Glasröhre gefüllt und durch Eintauchen in heisses Wasser zum Gerinnen gebracht wurde; der erstarrte Eiweisscylinder liess sich leicht herausnehmen und wurde sodann über Schwefelsäure getrocknet. 1. „Tödtungstemperatur" des Pepsins. Dieselbe liegt zwischen 55 und 60°, denn von zwei gleichen Pepsinlösungen, von denen die eine auf 55°, die andere auf 60° erhitzt werden, vermag nur die erstere Eiweiss zu verdauen. 2. Einfluss der Menge des Pepsins auf die Raschheit der Verdauung. Gleiche Volumina Pepsinlösungen von demselben Salzsäuregehalt, aber 0,02, 0,01, 0,005, 0,002 und 0,001 grm. Pepsin enthaltend, lösten gleiche Mengen Eiweiss bei derselben Temperatur in 5 h 20 m, 6 h 20 m, 7 h 30 m, 12 h 35 m und 15 h 05 m; die zur Verdauung nöthige Zeit steht also in einem umgekehrten Verhältniss zur Menge des vorhandenen Pepsins, ist derselben aber nicht genau umgekehrt proportional. 3. Temperaturoptimum. Bei einer Versuchsreihe mit beträchtlichem Salzsäuregehalte der Lösungen wurde dasselbe bei etwa 36° gefunden, in einer anderen, wo die Pepsinlösung 0,5 Proc. rauchende Salzsäure enthielt, aber bei 55°. 4. Das Fermentvermögen von Pepsinlösungen wird durch Bacterienentwicklung nicht geschädigt, denn von zwei Portionen derselben Lösung, von denen die eine mit sehr wenig Käse versetzt 17 Tage bei warmer Zimmertemperatur, die andere aber währenddem kalt gestanden hatte, verdaute die gefaulte eine gewisse Menge Eiweiss in 4 h 35 m, die unveränderte eine gleiche Menge in 4 h 15 m. Demnach wird das Pepsin nicht von

niedrigen Organismen angegriffen, ist also auch kein Eiweisskörper. 5. Säureoptimum. Eine Versuchsreihe mit Lösungen von 0,24—0,92 Proc. HCl ergab für die erste die grösste Schnelligkeit der Verdauung, eine andere Reihe mit Lösungen von 0,23—0,05 Proc. HCl ergab ebenfalls für die erstere die grösste Schnelligkeit, so dass dieser Salzsäuregehalt als der günstigste anzusehen ist. Bemerkenswerth erscheint noch, dass eine Aenderung des Salzsäuregehaltes die Wirkung einer Verdauungsflüssigkeit viel stärker beeinflusst als eine solche im Pepsingehalt. 6. Stellvertretung der Salzsäure durch andere Säuren. Untersucht wurden: Essigsäure, Ameisensäure, Buttersäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Schwefelsäure, Milchsäure, Salicylsäure, Salpetersäure und Weinsäure in solcher Verdünnung, dass sie der 0,2proc. Salzsäure titrimetrisch gleichwerthig waren. Bei 50° wirkte am besten Salzsäure (3—5 h Verdauungszeit), dann Salpetersäure (5 h), Oxalsäure (13 h), Schwefelsäure (19 h), Milchsäure und Weinsäure zeigten nach 24 h starke Wirkung, Ameisensäure, Bernsteinsäure und Essigsäure eine geringere, aber doch bemerkbare, Buttersäure und Salicylsäure dagegen keine Wirkung.

L. Edinger (7) hat die zeitlichen Verhältnisse des Auftretens freier Salzsäure im Speisebrei während der Verdauung untersucht, indem er mit Salzsäure gereinigte kleine Schwammstückchen an starke Seidenfäden befestigte, in kleinste Gelatinekapseln einschloss und sodann verschluckte; nach ca. 15 Minuten zog er dieselben am Faden wieder heraus und untersuchte die aufgesogene Flüssigkeit auf freie Salzsäure. Letzteres geschah meist mittelst gesättigter Tropäolinlösung, häufig und zur Controle auch mit Rothweinfarbstoff oder Carbolsäure-Eisenchlorid (nach Uffelmann), oder mit Methylviolett oder Rhodanammonium-Eisenacetat. Die auf die angegebene Art und Weise aus dem nüchternen Magen (früh) erhaltene Flüssigkeit reagirte sauer, enthielt aber in 13 unter 15 Fällen keine freie Salzsäure, in den anderen beiden Fällen nur zweifelhafte Spuren. Ein bis anderthalbe Stunde nach dem Frühstück (Milchkaffe, Brödchen, Butter) wurde stets deutlich freie Salzsäure gefunden, manchmal auch schon innerhalb der ersten halben Stunde, verschwand dann aber wieder, um erst später mit voller Deutlichkeit aufzutreten. Aehnliche Resultate wurden nach dem Mittagessen (Suppe, Braten, Gemüse, Brod) beobachtet; $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde nachher war freie Salzsäure bisweilen schon nachweisbar, fehlte dann aber immer in der zweiten, zuweilen auch in der dritten Verdauungsstunde. Gewöhnlich trat sie in der letzteren wieder auf, und in der vierten Stunde nach eingenommener Mahlzeit wurde sie in keinem Falle vermisst. Das Auftreten, Verschwinden und Wiederauftreten beruht vielleicht auf einer anfänglichen starken Secretion, deren Product nachweisbar bleibt, so lange es noch nicht völlig vom Speisebrei absorbirt ist; dann ist

die freie Salzsäure verschwunden und tritt erst wieder auf, wenn der Chymus völlig damit gesättigt ist. Bei einem Falle von Typhus abdominalis konnte Vf. in den während des Fiebers erbrochenen Massen freie Salzsäure bestimmt nachweisen, und zwar schon in der ersten Verdauungsstunde.

W. Buchner (8) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über die Einwirkung des Alkohols auf die Magenverdauung in folgenden Sätzen zusammen: „1. Alkohol als solcher hat bis zu 10 Proc. keinen Einfluss auf die künstliche Verdauung. 2. Bis zu 20 Proc. zugesetzt, verlangsamt er den künstlichen Verdauungsprocess. 3. Bei noch höherem Procentsatz hebt er denselben gänzlich auf. 4. Bier hindert, wenn unverdünnt, den künstlichen Verdauungsprocess gänzlich; mit Wasser verdünnt verzögert es ihn. 5. Ebenso die Roth- und Süssweine, während Weissweine auch unverdünnt nur eine Verzögerung zur Folge haben. 6. Bei natürlicher Magenverdauung scheint das Bier eine verdauungsverschlechternde Einwirkung zu besitzen (auch schon in kleinen Quantitäten). 7. Ebenso der Wein. 8. Bei gestörten Resorptions- und Secretionsverhältnissen der Magenschleimhaut wird sich diese Einwirkung bis zur völligen Behinderung des Verdauungsprocesses steigern können.“ Die Versuche bei natürlicher Magenverdauung wurden so angestellt, dass die betr. Person Mittags 12 Uhr einen Teller klarer Suppe, ein grosses Beefsteak und ein Brödchen, sowie die betreffende Menge Bier oder Wein zu sich nahm; bis 6 Uhr musste sie sich sodann jeder Nahrungsaufnahme enthalten, als der Zeit, zu welcher der Magen ausgespült wurde, worauf dann ein reichliches Abendessen gewährt wurde. Nach jedem Versuche mit Wein oder Bier wurde wieder am nächsten Tage die Verdauung ohne Zusatz von Alkoholicis geprüft. Folgende Resultate wurden nun bei einigen dieser Versuche erhalten: I. Patientin Koch (an Lues behandelt): ohne Bier ganz verdaut, mit $^1/_4$ l. Bier ganz verdaut, mit $^1/_2$ l. Bier Spuren unverdaut. III. Patient Leonhard (von Catarrh. ventriculi geheilt): ohne Bier ganz verdaut, ebenso bei Zusatz von $^1/_2$ l. Bier. IV. Patientin Sauer (hysterisch): ohne Bier ganz verdaut, mit $^1/_2$ l. Bier ziemlich viel unverdaut; ohne Bier ziemlich viel unverdaut; mit $^1/_2$ l. Bier ebenso; ohne Bier etwas unverdaut; mit $^1/_2$ l. Bier ziemlich viel unverdaut. V. Patientin Bauernschmidt (hysterisch): ohne Bier stets ganz verdaut, mit $^1/_2$ l. Bier einmal ganz verdaut, andere Male Spuren unverdaut. VI. Patientin Spork (an Lues behandelt): ohne Wein ganz verdaut oder Spuren unverdaut, mit $^1/_4$ l. Rothwein etwas unverdaut.

Ogata (9) hat Versuche darüber angestellt, ob die von Cash beobachtete Spaltung neutraler Fette durch Magenschleimhautstücke auch im lebenden Magen stattfindet. Bezüglich der Methode muss auf das Original verwiesen werden; sie war im Wesentlichen dieselbe, welche

von v. Anrep angewandt worden, nur mit dem Unterschiede, dass an der Fistelöffnung ein Kautschuckbeutel befestigt war, der für gewöhnlich geschlossen gehalten, aber sofort geöffnet wurde, wenn das Thier Brechneigung zeigte. Alsdann lief der Mageninhalt in den Beutel ab und konnte aus demselben nach Aufhören der Brechbewegungen wieder in den Magen eingeführt werden. Die Versuche ergaben sämmtlich ein positives Resultat, das vorher mit grösster Sorgfalt säurefrei gemachte Oel enthielt nach 2,5—3 stündigem Verweilen im Magen deutlich nachweisbare Mengen freier Fettsäuren, die an ihrer Fähigkeit, Seife zu bilden und auf Papier Fettflecke zu erzeugen, mit Sicherheit als solche erkannt werden konnten.

[*Mátrai* (10) schliesst aus seinen Versuchen, dass das Fett sowohl bei dem Hunde wie auch bei dem Frosche nicht nur im Darme, sondern auch im Magen resorbirt werde; ferner, dass Bauchspeichel und Galle, obgleich diese die Bildung von Emulsionen namhaft veranlassen, zu dieser dennoch nicht unbedingt nothwendig seien, sondern durch Eiweiss und vielleicht auch durch Schleim ersetzt werden können. Die Fettresorption beginnt im Magen früher als im Dünndarme. *Ferd. Klug.*]

B. v. Anrep (11) hat ähnliche Versuche über die Aufsaugung im Magen des Hundes angestellt, wie Tappeiner (s. diesen Ber. IX. 2. Abth. S. 217), aber etwas abweichende Resultate erhalten. Das von ihm beobachtete Verfahren bestand im Wesentlichen darin, dass einem Magenfistelhunde ein Kautschuckbeutel durch den Pförtner in den Darm eingeführt und dann durch Wassereinspritzung so weit ausgedehnt wurde, dass das Darmlumen völlig verschlossen wurde; hierauf wurde die Substanz, deren Aufsaugung nachgewiesen werden sollte, durch die Fistelöffnung eingebracht, letztere verschlossen und nach einer bestimmten Zeit der Magen entleert und mit Wasser ausgespült; bez. der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden. Zu den Versuchen wurde Traubenzucker einerseits, Syntonin resp. Pepton andererseits benutzt. Mit Traubenzucker wurden folgende Resultate erhalten:

Nummer des		Eingeführt an Zucker		Verschwunden an Zucker		Aufenthaltszeit
Thieres	Versuchs	in grm.	in Proc. der Lösung	in grm.	in Proc. des Eingeführten	
1.	1.	10	16,6	3,591	35,97	1 h 30 m
1.	2.	20	16,6	10,964	54,3	1 h 45 m
1.	3.	20	40,0	12,218	61,1	2 h — m
2.	4.	20	33,3	15,634	78,1	1 h 50 m
2.	5.	35	58,3	14,776	42,0	1 h 45 m

Da die Fehlergrenze des Verfahrens vorher zu höchstens 10 Proc. gefunden worden war, geht aus diesen Zahlen hervor, dass ein Theil des eingeführten Zuckers der Aufsaugung verfallen ist, um so mehr,

je grösser die Menge desselben anfänglich war. Eine Umwandlung in Milchsäure konnte nicht nachgewiesen werden. Die Resorption hatte stattgefunden entgegen der Absonderung des Magensaftes, doch stehen beide nicht in einem constanten Verhältniss; so war namentlich der Säuregehalt der aus dem Magen entleerten Flüssigkeit stets derselbe (0,16—0,19 Proc.), trotzdem, dass die Menge der letzteren stark variirte. Ueber den Mechanismus der Aufsaugung geben daher diese Versuche keinen Aufschluss.

Die Versuche mit Syntonin und Pepton ergaben ganz ähnliche Resultate, wie folgende Tabelle zeigt:

Nummer des		Eingebracht	Wiedergewonnen		Verschwunden in		Aufenthaltszeit
Thieres	Versuchs		Syntonin	Pepton	grm.	Proc. des Eingef.	
1.	1.	4,2 grm. Syntonin	0,327 grm.	2,898 grm.	0,975	23,3	1 h 30 m
2.	2.	12,79 „ „	6,534 „	2,688 „	3,537	27,9	1 h 40 m
1.	3.	2,124 „ „	—	0,729 „	1,397	65,6	1 h 40 m
2.	4.	5,91 „ Pepton	—	3,099 „	1,872	31,7	1 h 45 m
2.	5.	12,25 „ „	—	8,103 „	4,847	33,9	1 h 45 m

Auch hier wurde stets Absonderung von Magensaft beobachtet, die entleerte Flüssigkeit hatte denselben Säuregehalt wie oben angegeben. Aus diesen Thatsachen lässt sich schliessen, dass der Magen auch bei offenem Pförtner im Stande ist, Traubenzucker und Pepton aus wässriger Lösung aufzusaugen.

Wenn man, nach *F. Hofmeister* (12), einen Hundemagen in zwei symmetrische Hälften spaltet, und die eine derselben sofort, die andere aber erst nach einiger Zeit auf Pepton untersucht, so findet man in letzterer entweder kein oder doch viel weniger Pepton als in ersterer. Zwei Versuche mit der abpräparirten Schleimhaut ergaben in der ersten Hälfte: 1. 0,22 Proc., 2. 0,093 Proc. Pepton, in der zweiten, welche 25 Min. später zur Verarbeitung gelangte: 1. 0,095 Proc., 2. kein Pepton. In folgenden Versuchen wurde die eine Magenhälfte direct in siedendes Wasser gebracht, die andere aber erst, nachdem sie eine gewisse Zeit bei 40° in einer feuchten Kammer verweilt hatte:

No.	Zeit seit der letzten Fütterung	Gewicht der Magenhälfte	In kochendes Wasser gebracht	Gefundenes Pepton	
				grm.	Proc.
3.	12 Stunden	31	sofort	0,0210	0,068
		28	nach 1½stünd. Verweilen bei 40°	0,0126	0,045
4.	15 Stunden	24	sofort	0,0480	0,200
		23	nach 2 h bei 40°	0,0268	0,116
5.	6 Stunden	60	sofort	0,0472	0,079
		42	nach 2 h bei 40°	kein Pepton	—
6.	7 Stunden	47	sofort	0,0512	0,109
		45	nach 3 h bei 40°	kein Pepton	—

In einem 7. Versuche wurde die eine Hälfte sofort verarbeitet, die andere erst einige Minuten in Wasser von 60° gebracht, dann 2 h bei 40° erhalten; die erste Hälfte von 21 grm. enthielt 0,0105 grm. Pepton = 0,050 Proc., die zweite von 23 grm. enthielt 0,0126 grm. Pepton = 0,055 Proc. Nach diesen Versuchen besitzt die Magenschleimhaut das Vermögen, das Pepton so zu verändern, dass es nicht mehr als solches nachweisbar ist, und dass kurzdauerndes Erhitzen auf 60° genügt, um diese Fähigkeit zu vernichten; letztere scheint übrigens in verschiedenen Stadien der Verdauung verschieden zu sein, am grössten in der 6. bis 7. Stunde nach der Fütterung. Dass der ganze Vorgang ein vitaler ist, dafür spricht das Aussehen des bei 40° erhaltenen Gewebes und namentlich der Umstand, dass sich dieses in der feuchten Kammer mit einer neuen Schicht glasigen Schleimes bedeckte; dass aber das Blut hierbei keine Rolle spielt, ergibt sich aus dem Umstande, dass die fragliche Umwandlung auch in der Magenwand verbluteter Thiére vor sich geht.

Nach *A. Béchamp* (13) kann man die Mikrozymas des Pankreas ziemlich leicht aus der Drüse erhalten, wenn man letztere zerreibt, mit Wasser, dem ein wenig Alkohol zugesetzt worden, abschlämmt, die Flüssigkeit filtrirt und den Rückstand auf dem Filter auswäscht. So gewonnen haben die Mikrozymas das Aussehen guter Bierhefe; sie sind aber noch mit einer Fettschichte umgeben, welche man durch Waschen mit schwach alkoholhaltigem Aether entfernt, worauf durch Wasser jede Spur Leucin etc. ausgezogen werden kann. Ihr Durchmesser ist kleiner als 0,0005 mm., sie sind vollkommen frei von Bakterien und von graubrauner Farbe. Sie verflüssigen sehr leicht und schnell Kleister, und ebenso wirkt Wasser, mit welchem sie gewaschen worden. Aus 20 Pankreasdrüsen vom Rind wurden mehr als 130 grm. feuchte Mikrozymas mit ca. 12 Proc. Trockensubstanz erhalten. Sie sind auch äusserst wirksam auf Caseïn, Blutfibrin, Fibrinin, Musculin, Acidalbumin von Eiereiweiss und Primovalbuminin (lösliches Eieralbumin von Wurtz); 36—45 grm. gut ausgepresstes feuchtes Fibrin werden von 3—4 grm. Mikrozymateig von 12 Proc. Trockensubstanz in 1—2 Stunden bei 36—45° gelöst. Vf. macht darauf aufmerksam, dass das Pepsinpepton nicht identisch ist mit dem Pankreaspepton (s. auch Cap. III. a, Fano), sondern beide sich durch ihr Rotationsvermögen unterscheiden, und findet (wie früher schon Kühne, Ref.), dass Pepsin die Spaltung der Eiweisskörper nur bis zur Entstehung von Pepton treibt, während die Mikrozymas auch Leucin etc. bilden. Alle diese durch die Pankreasmikrozymas bewirkten Umwandlungen finden statt, ohne dass das geringste Anzeichen einer Fäulniss einträte (von Kühne auch schon beobachtet, Ref.). Ueberhaupt vermögen nach dem Vf. diese Mikrozymas alle Fermentwirkungen des Pankreas auszuüben; Vf. vergleicht sie des-

halb den Hefezellen und deren invertirender Wirkung auf Rohrzucker, sie enthalten lösliche Fermente, welche sie durch Osmose an die Aussenflüssigkeit abgeben können.

Ludwig Vella (14) beschreibt ein neues Verfahren zur Isolirung von Darmschlingen und Gewinnung reinen Darmsaftes aus denselben. Indem wir bezüglich der Details der Operation auf das Original verweisen, wollen wir hier nur anführen, dass die Thiere vor Beginn derselben durch Injection von 6—12 grm. Laudanum liquid. Sydenhami stark narkotisirt wurden, sowie dass die ausgeschnittene Darmschlinge nicht an einem Ende verschlossen, sondern beiderseits offen an die Bauchdecken angeheilt wurde. Canülen in den Oeffnungen zu befestigen, gelang dem Vf. nicht, da die Thiere dieselben jedesmal mit den Zähnen wegrissen. Er führte daher die Stoffe, welche der Einwirkung des Darmsaftes unterworfen werden sollten, in Tüllsäckchen in die Schlinge ein; in anderen Versuchen spritzte er zu einer bestimmten Zeit während der Verdauung die Schlinge mit lauwarmem Wasser aus und untersuchte die Wirksamkeit der erhaltenen Flüssigkeit. Reinen Darmsaft erhielt Vf. in genügender Menge, wenn er den Hunden Pilocarpin subcutan oder intravenös injicirte; unter der Einwirkung dieses Alkaloids wird die sonst rosafarbige Schleimhaut an den Mündungen der Darmschlinge lebhaft roth und turgescent, dann treten zunächst Flocken eingedickten, sattgelben Schleims nebst gleichfarbiger Flüssigkeit und Epithelialdetritus hervor, und hierauf beginnt tropfenweise oder selbst im Strome eine erst leicht opalisirende, später vollkommen klare und farblose Flüssigkeit hervorzuquellen. Aus einer 50 cm. langen Darmschlinge wurden auf diese Weise binnen 35 Min. 14 Ccm. und in ca. einer Stunde noch 18 grm. Darmsaft erhalten. Derselbe reagirt stets alkalisch, entwickelt mit Salzsäure Gasbläschen; mit einem Tropfen Salpetersäure versetzt gibt er beim Erhitzen einen Niederschlag. (Der sehr dickflüssige Schleim dagegen, der manchmal in ansehnlicher Menge erhalten wird und seiner Consistenz wie Durchsichtigkeit nach an den Glaskörper erinnert, reagirt kaum alkalisch.) Um einen Anhaltspunkt zur Entscheidung der Frage zu bekommen, ob der unter dem Einflusse des Pilocarpins secernirte Saft auch als normaler gelten könne, legte Vf. bei einem 3 Stunden vorher reichlich mit Fleisch und Brod gefütterten Hunde eine Pankreasfistel nach Bernard an, injicirte nach einiger Zeit 0,02 grm. Pilocarpin in 2 Ccm. Wasser in die V. saphena, und erhielt hierauf in ca. 5 Stunden 49 grm. Pankreassaft, welcher alle Eigenschaften des normalen Secretes besass; hiernach ist wohl die Annahme gerechtfertigt, dass auch der Darmsaft durch das Pilocarpin nicht verändert wird. Bezüglich der verdauenden Kraft des Darmsaftes hat Vf. gefunden, dass derselbe gekochte Stärke in Zucker umwandelt, aber nur langsam; erst nach 20—30 Min. langer Digestion bei Körper-

temperatur lässt sich Zucker deutlich nachweisen. Rohrzucker wird dagegen fast augenblicklich invertirt. Fette werden bald emulgirt; die Emulsion, bei 38—40° erhalten, wird nach ca. 12 Stunden sauer. Auch Eiweiss wird verdaut; Fibrin oder coagulirtes Eiweiss in Tüllsäckchen in die Darmschlinge eingeführt, wird nach 24—48 St. völlig gelöst; ebenso bei Digestion mit Darmsaft in Probierröhrchen bei 39°. Milch wird trotz der alkalischen Reaction des Saftes sofort coagulirt; das Coagulum bei längerer Digestion völlig aufgelöst. Fleisch wird ebenfalls verdaut und zwar die Muskelfaser eher als das Bindegewebe und das Perimysium.

Ellenberger (15) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über die physiologische Bedeutung des Blinddarms der Pferde in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Bei allen Thieren, welche von *schwer verdaulicher Pflanzennahrung* leben, finden besondere Vorgänge während der Verdauung statt, resp. sind besondere Einrichtungen an den Verdauungsorganen getroffen, welche die Ausnutzung der genannten Nahrung ermöglichen.

2. Das Pferd gehört zu den von schwer verdaulicher, cellulosereicher Nahrung lebenden Thieren.

3. Es sind am Vorder- und Mitteldarm des Pferdes und seiner Verwandten keine besonderen Einrichtungen gegeben und es finden hier auch keine besonderen Vorgänge statt. Es durchlaufen im Gegentheil die Nahrungsmittel den Magen und Dünndarm in einer verhältnissmässig kurzen Zeit.

4. Am Pferdedarm ist als besondere Eigenthümlichkeit nur ein sehr grosser Dickdarm, namentlich ein ausserordentlich entwickeltes Coecum hervorzuheben.

5. Dieser Darmabschnitt bietet alle Bedingungen zur Erreichung des gedachten Zweckes, denn er vermag:

a) eine sehr grosse Quantität Chymus, das Doppelte bis Dreifache der Magencapacität aufzunehmen,

b) er ist so gestaltet und gelagert, dass für ein längeres Verweilen, tüchtiges mechanisches Verarbeiten und gründliches Durchfeuchten der Nahrungsmittel in demselben gesorgt ist, so dass chemische Umsetzungs- und Macerationsprocesse eintreten müssen,

c) er ist mit einer bedeutenden secernirenden Oberfläche ausgestattet und empfängt nicht unbedeutende Mengen verdauender Säfte aus dem Dünndarm. Der Blinddarminhalt ist deshalb stets sehr reich an Flüssigkeiten und zeigt in der Regel eine mindestens dünnbreiige Beschaffenheit.

6. Der Blinddarminhalt reagirt stets alkalisch und enthält eine grosse Menge Infusorien.

7. Im Blinddarm findet stets eine reiche und bedeutende Gasentwicklung statt.

8. Seine anatomische Einrichtung ist nicht derart, dass eine *bedeutende* resorbirende Thätigkeit desselben vorausgesetzt werden könnte. Es weisen im Gegentheil der Bau der Mucosa, der Verlauf der Blutgefässe in derselben u. s. w. mehr auf eine secretorische Function hin.

9. Das Coecum enthält mehr unverdaute Massen als das Colon und weniger als das Ileum."

H. Tappeiner (16) hat die Darmgase einiger Pflanzenfresser analysirt; dieselben wurden unmittelbar nach dem Tode des Thieres aufgefangen, ausserdem aber Proben des Inhaltes der einzelnen Darmabschnitte unter Bedingungen, welche den im Organismus herrschenden möglichst ähnlich waren, weiter gähren gelassen und die dabei entwickelten Gase ebenfalls analysirt.

Folgende Tabelle enthält die bei der Analyse der Darmgase des Rindes bei Heufütterung gewonnenen Resultate (H_2S stets nur in Spuren):

	Pansen	Dünndarm			Dickdarm	Mastdarm
		Anfang	Mitte	Ende		
direct aufgefangen	Proc.	Proc.			Proc.	Proc.
	CO_2 H_2S : 65,27	CO_2 : 17,69	—	—	CO_2 H_2S : 36,35	CO_2 H_2S : 14,46
	H : 0,19	H : 3,96	—	—	H : 2,29	H : —
	CH_4 : 30,55	CH_4 : 49,15	—	—	CH_4 : 38,21	CH_4 : 44,23
	N : 3,99	N : 29,26	—	—	N : 23,14	N : 41,31
durch Gährung erhalten	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	
	CO_2 H_2S : 75,47	CO_2 H_2S : 62,06	CO_2 H_2S : 81,65	CO_2 H_2S : 92,33	CO_2 H_2S : 80,84	—
	H : 0,07	H : 37,64	H : 17,60	H : 0,01	H : —	—
	CH_4 : 23,27	CH_4 : 0,41	CH_4 : —	CH_4 : 6,59	CH_4 : 17,25	—
	N : 1,31	N : —	N : 0,71	N : 1,20	N : 1,97	—

Im Pansen finden sich immer sehr bedeutende Gasmengen von ganz constanter Zusammensetzung (bei Rind, Schaf, Ziege); CO_2 und CH_4 stehen annähernd in dem Verhältniss von 2 : 1 und der trotz reichlich verschluckter Luft geringe Stickstoffgehalt deutet auf intensive Gasentwicklung, das Fehlen des Sauerstoffs auf rasche Absorption desselben. Die ursprünglich schwach alkalische Reaction des Panseninhaltes schlägt bei weiterer Gährung sehr bald in eine saure um, die sehr intensiv wird; die dabei entwickelten Gase zeigen ähnliche Zusammensetzung. Die Gährung im Pansen kann als Sumpfgasgährung verbunden mit Säurebildung angesprochen werden. Die Gase der anderen Mägen konnten nicht frei von denen des ersten aufgefangen werden; im vierten, dem Labmagen, findet keine Gasentwicklung statt, diese beginnt erst wieder im Dünndarm, ist aber schwächer als im

Pansen. Die im Dünndarm enthaltenen Gase sind aber nicht lediglich daselbst entwickelt, vielmehr sind sie grösstentheils aus dem Pansen herüber gewandert, wobei namentlich die Kohlensäure durch Diffusion ins Blut eine beträchtliche Verminderung erlitten hat. Die wahre Zusammensetzung der Dünndarmgase ergibt sich aus derjenigen der bei der Nachgährung des Darminhaltes entwickelten Gase, welche qualitativ dieselbe ist, wie der Dünndarmgase des Hundes. Im letzten Fünftel des Dünndarms ändert sich der Charakter der Gährung (bei der Ziege schon früher); H tritt zurück, CH_4 wird vermehrt; er nähert sich dem der Gährung im Blind- und Dickdarm. Diese gibt ganz dieselben gasförmigen Producte wie die Gährung im Pansen, ist aber trotzdem von letzerer ganz verschieden, da der Panseninhalt bei der Nachgährung bald sehr stark sauer wird, der Blinddarminhalt aber dabei wochenlang alkalisch bleibt. Säuert man den Dickdarminhalt schwach mit Essigsäure an, so wird kein Grubengas, sondern nur noch Kohlensäure und Wasserstoff entwickelt, woraus zu schliessen ist, „dass im Verdauungskanale der Wiederkäuer zwei Arten von Sumpfgasgährung stattfinden, die eine mit Bildung von Säuren, die andere ohne solche". Im Mastdarm findet wegen der trockenen Beschaffenheit des Inhalts nur geringe Gasentwicklung statt; der grösste Theil der aufgefangenen Gase stammt aus dem Dickdarm.

Die Untersuchung der Darmgase des Pferdes bei Heufütterung ergab folgende Werthe:

	Magen	Dünndarm		Blinddarm	Grimmdarm	Mastdarm
		Anfang	Ende			
direct aufgefangen	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
	CO_2: 75,20	CO_2: 42,70	CO_2: 15,65	CO_2, H_2S: 85,47	CO_2, H_2S: 55,18	CO_2: 29,19
	H_2S: —	—	—			—
	O: 0,23	—	—	—	—	—
	H: 14,56	H: 19,38	H: 24,06	H: 2,33	H: 1,69	H: 0,83
	CH_4: —	—	—	CH_4: 11,16	CH_4: 32,73	CH_4: 56,62
	N: 9,99	N: 37,44	N: 59,62	N: 0,90	N: 9,99	N: 13,44
durch Gährung erhalten	—	—	Proc.	Proc.	Proc.	—
			CO_2: 80,60	CO_2, H_2S: 85,40	CO_2, H_2S: 70,49	
			H_2S: —			
			H: 15,65	H: 0,50	H: —	
			CH_4: 0,09	CH_4: 13,40	CH_4: 26,08	
			N: 3,66	N: 1,20	N: 3,43	

Die Magengase des Pferdes enthalten im Gegensatz zu denjenigen der Fleischfresser bedeutende Mengen Wasserstoff und weniger Stickstoff, als die Gase des Dünndarms. Dass eine derartige Gährung möglich, erklärt sich daraus, dass die Reaction des Mageninhalts nur in der rechten Hälfte, welche den charakteristischen Bau der Labmagenschleimhaut besitzt, stark sauer ist, in der linken Hälfte, der sogenannten

Schlundportion, aber neutral oder nur schwach sauer ist. Hier findet also die Gährung statt unter Entwicklung derselben Gase, welche Heu mit Wasser bei Körpertemperatur liefert. Grubengas tritt nicht schon, wie beim Rinde, im Dünndarm auf, sondern erst im Dickdarm, wo überhaupt bedeutende Gasmengen entwickelt werden; das Verhältniss desselben zur Kohlensäure ändert sich fast genau in derselben Weise, wie beim Rinde. Diese Dickdarmgährung beim Pferde zeigt auch noch insofern grösste Aehnlichkeit mit derjenigen im Pansen des Rindes, als der ursprünglich meist schwach alkalisch oder neutral reagirende Blind- und Grimmdarminhalt vom Pferde bei der Nachgährung rasch intensiv sauer wird. Beim lebenden Thiere werden die gebildeten Säuremengen durch den alkalischen Speichel (Pansen) oder Darmsäfte (Pferdedarm) constant neutralisirt; hört aber dieser Zufluss auf, wie nach dem Tode oder tritt keine Mischung derselben mit dem Darminhalt mehr ein, wie bei Stauungen im Darmkanal, so tritt die saure Reaction constant auf.

Schliesslich theilt Vf. die Zusammensetzung der Darmgase von Ziege und Pferd bei Fütterung mit Heu und Hafer mit, aus denen sich ergibt, dass die stattfindenden Gährungen genau so verlaufen, wie bei Fütterung mit Heu allein:

Ziege	Pansen	Mitte des Dünndarms	Dickdarm	Mastdarm
direct aufgefangen	CO_2, H_2S : 58,57 Proc. H : 0,13 „ CH_4 : 30,98 „ N : 10,57 „	—	CO_2 : 55,35 Proc. H : 0,81 „ CH_4 : 38,32 „ N : 5,90 „	CO_2 : 12,27 Proc. H : — „ CH_4 : 37,11 „ N : 50,25 „
	CO_2, H_2S : 75,24 Proc. H : — „ CH_4 : 24,53 „ N : 0,15 „	CO_2, H_2S : 68,30 Proc. H : 2,59 „ CH_4 : 14,56 „ N : 14,56 „	CO_2, H_2S : 80,67 Proc. H : 0,62 „ CH_4 : 17,86 „ N : 1,24 „	—

Pferd	Pansen	Mitte des Dünndarms	Blinddarm	Mastdarm
	CO_2 : 67,73 Proc. H : 12,66 „ N : 19,54 „	CO_2 : 11,33 Proc. O : 0,69 „ H : 4,15 „ N : 83,89 „	CO_2, H_2S : 75,86 Proc. H : 0,38 „ CH_4 : 17,68 „ N : 5,92 „	CO_2, H_2S : 45,24 Proc. H : 3,11 „ CH_4 : 40,05 „ N : 11,86 „

Nach Versuchen von *H. Tappeiner* (17) entsteht überall im Verdauungskanal des Rindes Phenol; 2 l. Pansen- und Dickdarminhalt gaben 0,014, bez. 0,022 grm. krystallisirtes Tribromphenol, 2—5 l. Dünndarminhalt gaben deutlich erkennbare, aber nicht wägbare Mengen. Indol konnte im Panseninhalt nicht mit Sicherheit nachgewiesen wer-

den, wohl aber Skatol (Schmelzp. 89—90° uncorr.); im Dünndarm und im Dickdarm wurde dagegen nur Indol gefunden, in letzterem mehr. Im Dünndarminhalte des Pferdes fanden sich nur Spuren von Phenol, etwas mehr Indol; aus dem Destillat von 7 l. Dickdarminhalt dagegen wurde eine starke Trübung mit Bromwasser erhalten, welche theils zu Nadeln von Tribromphenol erstarrte, theils flüssig blieb, welches Verhalten das Orthokresol zeigt. Indol oder Skatol konnte nicht aufgefunden werden. Aus der Zusammensetzung der Darmgase und dem Verhalten des Darminhalts bei der Nachgährung bei Pferd und Rind hatte Vf. geschlossen, dass die Gährung im Pansen des Rindes derjenigen im Grimmdarm des Pferdes analog sei, während die Gährung im Blinddarm des letzteren sich davon verschieden erwies. Dafür spricht nun auch der Umstand, dass im Blinddarminhalt Indol, im Grimmdarminhalt dagegen nur Skatol aufgefunden werden konnte, in beiden Fällen daneben Phenol und Orthokresol. Die saure Sumpfgasgährung ist demnach mit Skatolbildung, die alkalische mit Indolbildung verknüpft. Die Dickdarmgährung beim Pferde ist also nicht der Dickdarmgährung des Rindes, sondern der Pansengährung desselben analog; überhaupt zeigen diese Versuche, dass die Gährungen, welche in anatomisch und physiologisch gleichwerthigen Darmabschnitten verschiedener Thierarten verlaufen, sehr verschieden sein können, was durch die Annahme verständlich wird, dass auch der Durchgang des Inhalts durch die vorhergehenden Darmabschnitte von bestimmendem Einflusse auf die Art der jeweiligen Gährung ist.

Em. Bourquelot (18) hat neue Versuche angestellt über die diastatische Wirkung der Verdauungssäfte der Cephalopoden auf Stärke. Die wässrigen Auszüge der unteren und oberen Speicheldrüsen von Octopus (poulpes) und Sepia (seiches) erwiesen sich als völlig wirkungslos auf rohe oder gekochte Stärke; das Pankreas (Leber) verhält sich ebenso gegen rohe Stärke, während es Stärkekleister zu verzuckern vermag. Auch der filtrirte Inhalt des Intestin spiral besitzt diastatische Einwirkung auf Kleister. Pankreas und Leber sind am wirksamsten während der Verdauung, sehr schwach dagegen bei nüchternen Thieren. Dieses diastatische Ferment schliesst sich also hinsichtlich seiner Wirkung auf rohe und gekochte Stärke dem Säugethierspeichel an; ob es aber auch auf Glykogen wirkt, ist zweifelhaft, da in dem durch Zerreiben des Pankreas und der Leber erhaltenen Brei Zucker nicht nachgewiesen werden konnte — ein Versuch, welcher unter der Voraussetzung angestellt wurde, dass die Leber dieser Thiere Glykogen enthalte.

Nach Untersuchungen von *J. Uffelmann* (19) ist die Menge der von natürlich ernährten, gesunden Säuglingen täglich gelieferten Fäces eine sehr wechselnde; von einigen wenigen bis zu 40 grm. schwankende; im Allgemeinen kann man etwa annehmen, dass ein Brustkind auf

100 Nahrung nur ca. 3 Fäces entleert. Die normale Farbe derselben ist eidottergelb, bei gestörter Verdauung oder nach Diätfehlern der Stillenden u. s. w. zeigen sie eine meist grüngelbe oder grüne Farbe; eine bräunliche Färbung wurde überhaupt nur einmal beobachtet. Beim Stehen an der Luft geht die gelbe Farbe mehr oder weniger rasch in eine grüngelbe oder grüne über, besonders wenn die Fäces etwas saurer sind als gewöhnlich. Die Consistenz ist in der Regel diejenige einer weichen Salbe, doch kommen auch bei gut gedeihenden Säuglingen derbe Stühle vor; dünnere Entleerungen zeigen meist auch Abweichungen in Farbe, Reaction, im mikroskopischen und chemischen Verhalten. Der Geruch ist schwach säuerlich; ist er bei normal consistenten Fäces fötid, so deutet dies auf Genuss von Fleischkost hin. Die Reaction ist in der Regel schwach sauer; die grünen Fäces sind immer stark sauer. Die Beschaffenheit der normalen Fäces ist anscheinend gleichförmig; allein die mikroskopische Untersuchung, ja schon das Verhalten derselben beim Zusammenbringen mit Wasser zeigt deutlich, dass in einer Grundmasse besondere Gebilde eingebettet enthalten sind, Flocken, Klümpchen, Gerinnsel, membranähnliche oder schleimige Fetzen von verschiedener Grösse und Beschaffenheit. Vf. fand überhaupt mittelst des Mikroskopes in den normalen Fäces gut gedeihender Brustkinder: eine ausserordentliche Menge von Kokken und Stäbchenbakterien, ferner Hefepilze, Fett in Tröpfchen und Fettsäure in Krystallen, Proteinsubstanz, Mucin, Epithelzellen, Schleimkörperchen, Körnchenzellen, Schollen ohne erkennbare Structur, Salze in Krystallform, Cholestearin, gelben Farbstoff und mitunter Bilirubin in Krystallen. Die gelbe Farbe der Fäces haftet grossentheils an bestimmten morphologischen Gebilden, nämlich an Fetttropfen, Fettsäurekrystallen, Epithelzellen, Schleimkörperchen, schollenartigen Platten und an Mikrokokkenhaufen. Die Fäces sind weder durch Aether, noch durch Alkohol, destillirtes Wasser, schwach angesäuertes oder alkalisches Wasser in Lösung zu bringen, auch nicht durch successive Behandlung mit diesen Lösungsmitteln; stets bleibt noch ein Rückstand, in welchem sich Epithelien, Bakterien finden. Der Wassergehalt wurde bei solchen Fäces, welche in einem trockenen Porzellangeschirr aufgefangen und nicht mit Harn benetzt worden, zu 83,7—85,4, also rund zu 85 Proc. gefunden. Proteïnsubstanzen konnten nur in geringer Menge aufgefunden werden, im Maximum etwa 1,5 Proc. Eiweiss + Pepton in der Trockensubstanz der Fäces, im Durchschnitt dagegen viel weniger, häufig nur Spuren; vollständig eiweissfreie Fäces werden aber nur sehr selten angetroffen. Fettkörper sind in mehrerlei Formen vorhanden, als eigentliche Fette, als freie Fettsäuren und als Seifen, meist Kalkseife; die freien Fettsäuren bilden schöne haarfeine nadelförmige Krystalle, welche sich in Aether leicht lösen, während der fettsaure Kalk eigenthümlich büschel-

förmig angeordnete Nadeln bildet, welche durch Aether nicht verschwinden, wohl aber durch salzsäurehaltigen Alkohol. Die Menge des Fettes schwankt innerhalb ziemlich weiter Grenzen (genauer diejenige des Gesammtätherextractes); z. B. bei einem Kinde in der Zeit von der 2. bis 44. Woche zwischen 16,3 Proc. (Min.) und 20,2 Proc. (Max.) der Trockensubstanz; während des ersten Zahndurchbruchs kamen dünnere Stühle mit 24,2 Proc.; bei einem anderen schwankte der Fettgehalt während der Zeit vom 8. bis 23. Tage zwischen 37,0 Proc. und 16,5 Proc. (Fäces zuerst dünnbreiig, grüngelb, stark sauer reagirend, erst allmählich consistenter, gelb, weniger sauer werdend); bei einem dritten Kinde vom 131. bis 150. Tage zwischen 12,9 Proc. und 17,4 Proc. (Mittel 14,8 Proc.; Fäces goldgelb). Als Gesammtresultat ergibt sich ein mittlerer Procentgehalt an Fett, freien wie gebundenen Fettsäuren (und Cholestearin) von 13,9 Proc. Beachtenswerth ist hierbei aber, dass ein grösserer Fettgehalt der Fäces durchaus nicht immer eine schlechtere Ausnützung des Fettes bedeutet, da es bei Beurtheilung dieser letzteren auf das Verhältniss des unverdaut abgehenden Fettes zu dem in der Nahrung aufgenommenen ankommt. Es kann sehr wohl vorkommen, dass ein Brustkind, dessen Stühle 20 Proc. Fett enthalten, das genossene Fett besser verdaut, als ein anderes, dessen Stühle nur 15 Proc. Fett enthalten; so verdaute das oben angeführte erste Kind das genossene Fett sehr gut, zu 97,8 Proc., während seine Fäces einen Fettgehalt von 20 Proc. aufwiesen. Die Menge der an alkalische Erden gebundenen Fettsäuren wurde in 6 Versuchen zu 1,1 Proc. der Trockensubstanz (Mittel) gefunden. Vf. fand, wie Wegscheider, an Fettsäuren, Oelsäure, Palmitin- und Stearinsäure, Caprin-, Capryl- und Capronsäure, einige Male auch Buttersäure, doch waren die betreffenden Fäces nicht zweifellos normal. Zucker wurde meist nicht gefunden, manchmal aber in geringer Menge; gleichzeitig war eine Substanz vorhanden, welche die Ausscheidung des Kupferoxyduls aus der alkalischen Flüssigkeit verhinderte. Freie Milchsäure wurde in fast allen normalen Säuglingsfäces gefunden. Der Salz- (Asche-) gehalt der Fäces schwankt ebenfalls etwas, von 9,6—11,6 Proc. der Trockensubstanz bei dem einen, zwischen 8,9 und 10,1 Proc. bei einem anderen, kann also rund zu 10 Proc. angenommen werden; die qualitative Analyse ergab die Anwesenheit von Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Kohlensäure, also alle in der Muttermilch enthaltenen Salze. Die Menge des Kalkes ist beträchtlich, ca. 30 Proc. der Asche, was für normal entwickelte, gut verdauende Kinder gilt. Von Gallenstoffen konnte ausser (0,8 Proc. im Mittel) Cholestearin Cholalsäure, ferner Bilirubin und Urobilin (letzteres insbesondere auch in nicht mit Harn benetzten Fäces) nachgewiesen werden; das Bilirubin ist die Ursache des Grünwerdens der goldgelben Fäces an der Luft,

wobei Biliverdin entsteht. Leucin wurde manchmal, Tyrosin nur zwei Mal gefunden; Phenol und Skatol gar nicht, Indol aber mehrmals, auch bei solchen Kindern, welche keine Beinahrung erhalten hatten. In Betreff der sog. Caseïngerinnsel, welche häufig in Säuglingsfäces vorkommen sollen, bemerkt Vf., dass dieselben durchaus nicht alle identisch sind; die kleinen, fetzenartigen Flocken bestehen wesentlich aus Fetttropfen und lösen sich grösstentheils in Aether; andere rundliche Klümpchen werden durch diesen nicht verändert, verschwinden aber in salzsäurehaltigem Alkohol bis auf einen stearinweissen Rest; noch andere widerstehen dem Aether, Alkohol, Alkalien und verdünnten Säuren, dem salzsäurehaltigen Alkohol und conc. Salzsäure in hohem Grade; sie bestehen im Wesentlichen aus Kokken und Stäbchen nebst Epithelien, während die ersteren fettsaurer Kalk sind. Die Ausnützung der Nahrung ist bei Brustkindern eine sehr gute, und eine bessere als bei solchen, welche mit Kuhmilch ernährt werden. So trank das Brustkind I (s. oben) in der 22. bis 23. Woche täglich im Mittel ca. 930,0 Ammenmilch mit ca. 102,0 fester Substanz; es entleerte während dieser Zeit täglich im Mittel 23,0 Fäces mit 3,4 Trockensubstanz. Nimmt man letztere nur als Nahrungsbestandtheile oder Umbildungsproducte desselben an, so würde das Kind die Nahrung zu 96,67 Proc. ausgenutzt haben, eine Zahl, die offenbar zu niedrig ist, da die Fäces ja auch Gallenbestandtheile, Schleim u. s. w. enthielten. Ein anderes Kind verdaute 96,1 Proc. der Nahrung; mit Kuhmilch genährte Kinder dagegen nur ca. 93,5 Proc. Die einzelnen Bestandtheile der Nahrung wurden aber nicht in ganz gleichem Maasse verdaut; Proteïn zu 99 bis 100 Proc., Fett zu 97—97,8 Proc., Salze zu 89—90 Proc. Bezüglich des Proteïns ist aber wohl zu berücksichtigen, dass jedenfalls ein Theil desselben den massenhaft vorhandenen Kokken und Bakterien zur Beute fällt. Die geringere Ausnützung der Milchsalze ist vorzugsweise auf Rechnung der unvollständigen Resorption des Kalkes zu setzen; ein Säugling von 12—13 Wochen nimmt täglich ca. 800 Muttermilch mit ca. 0,5 Kalk ein, und entleert im Durchschnitt täglich (höchstens) 25 Fäces mit 3,75 festen Bestandtheilen, wovon 0,11 Kalk — er verdaut demnach 0,39 Kalk täglich = ca. 78 Proc. Bezüglich der Spaltpilze bemerkt schliesslich Vf., dass er dieselben schon am achten Lebenstage in den Fäces gefunden hat; dieselben finden sich constant in sehr beträchtlichen Mengen in jedem normalen Stuhl, ihr Vorkommen ist demnach ein physiologisches. Bemerkenswerth ist aber, dass trotz der Masse von Mikrokokken gerade die eigentlichen Fäulnissgase bei Säuglingen ganz fehlen, und dass die eigentlichen Fäulnissproducte der Proteïne wenigstens in den ersten Lebenswochen noch ganz fehlen, obschon bereits Kokken vorhanden sind.

2.

Leber. Galle. Milz.

Leber.

1) *Külz, E.*, Beiträge zur Lehre von der Glykogenbildung in der Leber. Pflüger's Archiv 24. 1—19.
2) *Derselbe*, Ueber den Glykogengehalt der Leber winterschlafender Murmelthiere und seine Bedeutung für die Abstammung des Glykogens. Pflüger's Archiv 24. 74—80.
3) *Derselbe*, Ueber den Einfluss angestrengter Körperbewegung auf den Glykogengehalt der Leber. Pflüger's Archiv 24. 41—46.
4) *Derselbe*, Ueber den Einfluss der Abkühlung auf den Glykogengehalt der Leber. Pflüger's Archiv 24. 46—48.
5) *Derselbe*, Bewirkt Injection von kohlensaurem Natron in die Pfortader Schwund des Leberglykogens? Pflüger's Archiv 24. 48—52.
6) *Derselbe*, Ueber die Natur des Zuckers in der todtenstarren Leber. Pflüger's Archiv 24. 52—57.
7) *Derselbe*, Zum Verhalten des Glykogens in der Leber und den Muskeln nach dem Tode. Pflüger's Archiv 24. 57—61.
8) *Seegen, J.*, und *F. Kratschmer*, Ueber Zuckerbildung in der Leber. Pflüger's Archiv 24. 467—484.
9) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber den Harnstoff in der Leber. Ztschr. f. physiol. Chemie 5. 348.
10) *Seegen, J.*, Die Einwirkung der Leber auf Pepton. Pflüger's Archiv 25. 165—176.
S. auch unter Milz.

Galle.

11) *Afanasiew, M.*, Zur Innervation der Absonderung der Galle. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1881. (Russisch.)
12) *Charles, J. J.*, Untersuchungen über die Gase der Lebergalle. Pflüger's Archiv 26. 201—218.

Milz.

13) *Stahel, Hans*, Der Eisengehalt in Leber und Milz nach verschiedenen Krankheiten. Virchow's Archiv 85. 26—48.

E. Külz (1) hat an Kaninchen Versuche über die Glykogenbildung in der Leber angestellt. Möglichst gleiche Thiere wurden 6 Tage lang hungern gelassen, alsdann bekamen sie eine Injection von 25 ccm. Syrupus simplex in den Magen (in den Versuchen 1—3 40 ccm., in 4—6 25 ccm. Syr. simpl. + 25 ccm. Wasser) und wurden nach Ablauf einer bestimmten Zeit getödtet, worauf sofort die Lebern auf Glykogen verarbeitet wurden. Einige Stunden nach der Injection erholten sich die Thiere sichtlich, nahmen aber im Laufe von 24 Stunden augenscheinlich wieder ab; eine Versuchsdauer unter 4 Stunden (von der Injection bis zur Tödtung des Thieres gerechnet) ergab in Betreff der Glykogenbildung keine deutlichen Resultate, und eine solche über 24 Stunden konnten nur besonders kräftige Thiere ertragen. Folgende Tabelle enthält die Resultate einiger solcher Versuche:

Versuchs-Nr.	Vorbereitende Hungertage	Grösse der Injection	Versuchsdauer	Glykogengehalt der Leber	Bemerkungen
2.	6 Tage	40 ccm. Syr. simpl.	4 h	0,4583 grm.	Max.; Min. 0,1670 grm.
6.	6 "	25 " " " + 25 ccm. H_2O	4 "	0,1092 "	Min.; Max. 0,5862 grm.
8.	6 "	25 ccm. Syr. simpl.	6 "	0,8079 "	Max.; Min. 0,3797 grm.
12.	6 "	25 " " "	8 "	1,7698 "	Max.; starkes Thier; Min. 0,5106 grm.
15.	6 "	25 " " "	10 "	2,7854 "	Max.; Thier nach der Carenz noch auffallend kräftig.
16.	6 "	25 " " "	10 "	0,4058 "	Min.; Thier viel schwächer als 15; Magen- und Dünndarminhalt zuckerhaltig.
17.	6 "	25 " " "	12 "	1,9782 "	Max.; Mageninhalt zuckerhaltig; Min. 0,5496 grm.
20.	6 "	25 " " "	16 "	4,6504 "	Max.; Mageninhalt zuckerhaltig; Leber auffallend gross und von Entozoën durchsetzt. Min. 3,3685 grm.; bei einem Fall von Diarrhoe nur 0,7780 grm.
25.	6 "	25 " " "	20 "	4,0197 "	Max.; Thier erholt sich sehr nach d. Injection; Mageninhalt zuckerfrei, im Dünndarminhalt nur Spuren von Zucker; Min. 2,8797 grm.
27.	6 "	25 " " "	24 "	2,2594 "	Max.; im Magen u. Darm kein Zucker nachweisbar; Min. 1,7496 grm.
28.	6 "	25 " " "	28 "	2,5628 "	Max.; im Magen u. Darm kein Zucker nachweisbar; Min. 0,2225 grm.
32.	6 "	25 " " "	32 "	1,5005 "	Max.; Thier nach der Carenz noch recht kräftig, hochtragend, Leber sehr gross; Min. 0,1325 grm.
33.	6 "	25 " " "	36 "	0,7569 "	Thier noch sehr lebhaft vor der Tödtung.
34.	6 "	25 " " "	36 "	0,3998 "	Thier bei der Tödtung noch kräftig. (Die Angaben für Max. und Min. beziehen sich natürlich immer auf Parallelversuche von derselben Dauer.)

Trotzdem, dass die Versuche so gleichmässig als nur möglich angestellt wurden, sind die Resultate doch nicht ebenso gleichmässig ausgefallen, offenbar, weil auf die Bildung und Umsetzung des Glykogens ausser dem injicirten Stoffe, der Versuchsdauer und dem Körpergewicht noch eine Reihe anderer, weniger bekannter Momente von Einfluss sind. Die gefundenen Werthe sind demnach nicht ohne Weiteres als Ausdruck für die während der Versuchsdauer überhaupt gebildeten Glykogenmengen anzusehen, denn es wäre z. B. wohl möglich, dass beim Hungerthiere der Verbrauch in der ersten Zeit mit der Bildung gleichen Schritt gehalten hätte. Immerhin kann man aber behaupten, dass bei Kaninchen, deren Leber durch 6tägiges Hungern nahezu glykogenfrei geworden, nach Einfuhr von 25 ccm. Syr. simpl. erst nach 4 Stunden Glykogenmengen in der Leber gefunden werden,

welche nicht als Restglykogen angesehen werden dürfen. Das Maximum der Glykogenanhäufung scheint bei der eingehaltenen Versuchsanordnung 16—20 Stunden nach der Zuckereinfuhr statt zu haben, während bei 24 und mehrstündiger Versuchsdauer sich schon wieder eine Abnahme des Leberglykogens geltend macht. Nach 24 Stunden wurde auch stets der Inhalt des Magens und Dünndarms zuckerfrei gefunden. Die widersprechenden Resultate, welche von Anderen häufig bei Einfuhr eines und desselben Stoffes bezüglich der Glykogenanhäufung gefunden worden sind, dürften zum Theil wohl darauf zurückzuführen sein, dass die Vff. die Versuchsdauer nicht berücksichtigt haben.

Vf. hat ferner eine Anzahl ähnlicher Versuche ausgeführt, in welchen er Traubenzucker, Stärke oder Milch als Glykogenbildner in den Magen injicirte; die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Versuchs-Nr.	Vorbereitende Hungertage	Injicirte Menge	Versuchsdauer	Glykogengehalt der Leber	Bemerkungen
1.	6 Tage	21 grm. Traubenzucker	4 h	0,2146 grm.	Der Traubenzucker war chemisch rein; die 21 grm. wurden in Wasser gelöst und auf 50 ccm. verdünnt.
2.	6 „	21 „ „	8 „	0,8432 „	
3.	6 „	21 „ „	12 „	1,1767 „	
4.	6 „	21 „ „	16 „	2,4272 „	
5.	6 „	21 „ „	20 „	1,7209 „	
6.	6 „	21 „ „	24 „	1,2620 „	
1.	6 Tage	21 grm. Stärke	4 h	Spuren	Die Stärke wurde, um sie mittelst des elastischen Katheters injiciren zu können, mit 40 ccm. Wasser angerührt.
2.	6 „	21 „ „	8 „	1,1824 grm.	
3.	6 „	21 „ „	12 „	1,9653 „	
4.	6 „	21 „ „	16 „	1,9085 „	
5.	6 „	21 „ „	20 „	1,7035 „	
6.	6 „	21 „ „	24 „	1,5443 „	
1.	6 Tage	100 ccm. Kuhmilch	4 h	0,0612 grm.	
2.	6 „	100 „ „	8 „	0,6055 „	
3.	6 „	100 „ „	12 „	0,5752 „	
4.	6 „	100 „ „	16 „	1,0136 „	
5.	6 „	100 „ „	20 „	0,8799 „	
6.	6 „	100 „ „	24 „	0,4728 „	

Eine andere Versuchsreihe, in welcher möglichst gleichen Thieren nach 6tägiger Carenz nur 5 grm. Rohrzucker injicirt wurden, ergab als Zeit für das Maximum der Glykogenanhäufung die achte Stunde nach der Injection. Endlich injicirte Vf. in einer letzten Versuchsreihe die Rohrzuckerlösung direct in die V. jugular.; die Lösung floss aus einer Bürette langsam ein:

Versuchs-Nr.	Vorbereitende Hungerzeit	Menge der in die V. jugul. ext. eingeleiteten Rohrzuckerlösung	Dauer der Einleitung	Versuchs-dauer	Glykogengeh. der Leber	Bemerkungen
					grm.	
1.	6½ Tage	25 ccm. Syr. simpl. + 25 ccm. H_2O	5/4 Stunde	4 Stunden	0,6801	Die Versuchsdauer ist gerechnet vom Beginn der Einleitung bis zur Tödtung des Thieres. In allen Versuchen wurde der während derselben gelassene oder ausgedrückte Harn auf Zucker geprüft; er enthielt bis zur Tödtung reichliche Mengen davon.
2.	6½ „	25 „ „ „ + 25 „ „	5/4 „	4 „	1,0130	
3.	6½ „	25 „ „ „ + 25 „ „	5/4 „	4 „	0,0364	
4.	6½ „	25 „ „ „ + 25 „ „	5/4 „	2 „	0,0693	
5.	6½ „	25 „ „ „ + 25 „ „	5/4 „	2 „	0,0402	
6.	6½ „	25 „ „ „ + 25 „ „	5/4 „	2 „	0,0282	
7.	6½ „	61,5 „ „ „ + 61,5 „ „	1 „	5/4 „	0,0528	

Aus diesen Versuchen, namentlich 1 und 2, geht hervor, dass es auch nach Injection des Zuckers in eine Vene in der Leber zu einer Glykogenanhäufung kommen kann, wenn die Versuchsdauer eine hinreichend lange ist.

Derselbe (2) fand in den Lebern von vier zu gleicher Zeit und aus derselben Quelle bezogenen festschlafenden Murmelthieren folgende Glykogenmengen:

Nr.	Zeit der Tödtung	Körpergew. zur Zeit der Tödtung	Glykogen-gehalt der Leber
I.	19. December 1877	1100 grm.	0,3796 grm.
II.	19. Februar 1878	1071 „	0,3333 „
III.	4. Januar 1878	3020 „	0,9909 „
IV.	19. März 1878	2180 „	0,7545 „

Die schwereren Thiere lieferten demnach mehr Glykogen als die leichteren, und die beiden später getödteten weniger als die früher getödteten (I und III); doch kann dies auch zufällig sein. Vf. hat von Valentin erfahren, dass bei zwei einjährigen kleinen Murmelthieren, die vom December bis Mitte März ununterbrochen geschlafen hatten, die Lebern glykogenfrei gefunden wurden. Die Ansicht von Voit, dass das Leberglykogen schlafender Murmelthiere aus Eiweiss hervorgehe, wird durch die mitgetheilten Versuche zwar nicht bestimmt widerlegt, Vf. hält es aber doch für natürlicher, dasselbe als Rest von dem Glykogen aufzufassen, welches die Thiere bei Beginn des Winterschlafes haben.

Derselbe (3) hat, um den Einfluss angestrengter Körperbewegung auf den Glykogengehalt der Leber kennen zu lernen, Versuche in der Weise angestellt, dass er vorher gut gefütterte Hunde am eigentlichen Versuchstage mit zwei schon lange eingefahrenen anderen Hunden zusammengespannt 5—7 Stunden (mit Unterbrechung von 20 Minuten) einen leichten Wagen fahren liess, auf welchem mit Unterbrechung zwei Burschen von zusammen 104,5 Kilo sassen. Unmittelbar nach

der Fahrt wurde das Versuchsthier getödtet und in der Leber das Glykogen nach Brücke bestimmt. Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Nr. u. Datum des Versuchs	Körpergewicht des Hundes	Tägliche Nahrung	Dauer der Fahrt	Gewicht der Leber	Leberglykogen
I. 1./2. 79	10050 grm.	250 grm. Brod und 200 grm. Fleisch	5 h 30 m	255 grm.	Spuren
II. 5./2. 79	22800 „	250 „ „ „ 250 „ „	5 „	550 „	Spuren
III. 6./3. 79	11720 „	250 „ „ „ 300 „ „	5 „	240 „	0,8 grm.
IV. 9./3. 79	15430 „	250 „ „ „ 350 „ „	6 „	257 „	Spuren
V. 18./3. 79	39520 „	500 „ „ „ 1000 „ „	7 „	835 „	Spuren

Die Lebern dieser Thiere waren demnach in Folge der starken Körperbewegung fast ganz glykogenfrei geworden; die mikroskopische Untersuchung mit Jodjodkalium ergab hiermit übereinstimmende Resultate.

Derselbe (4) hatte früher beobachtet, dass Kaninchen im Winter, wenn sie in kalten Räumen gehalten werden, die Carenz schlechter vertragen, resp. dass die Schwundzeit für das Leberglykogen eine kürzere sei. Um diese Beobachtung durch den Versuch zu bestätigen, tauchte er mit Kartoffel oder Rohrzucker gefütterte kräftige Kaninchen 1—3 Minuten lang in eiskaltes Wasser (was in einigen Fällen wiederholt wurde) und setzte sie sodann in ein kaltes Zimmer. In drei Fällen wurde in der Leber der Thiere kein Glykogen, bez. nur Spuren davon gefunden, in drei anderen Fällen nur 0,2380, 0,7120 und 0,9504 grm., welche Mengen in Anbetracht des Umstandes, dass die wohlgenährten Thiere vor dem Versuche noch Kartoffeln und Rohrzucker erhalten hatten, gering zu nennen sind. Die Abkühlung ist demnach im Stande, den Glykogengehalt der Leber wesentlich herabzudrücken.

Derselbe (5) hat die Angabe Pavy's, dass die Injection von kohlensaurem Natron in die Pfortader den Schwund des Leberglykogens bewirke, einer experimentellen Prüfung unterzogen, und folgende Resultate erhalten:

Nr.	Menge der injicirten Na_2CO_3-Lösung	Dauer der Injection	Nach der Injection lebte das Thier noch	Glykogengeh. der Leber	Bemerkungen
				grm.	
1.	25 ccm. 40 Proc.	15 Min.	10 Min.	1,3571	1—4 Kaninchen, 5 mittelgrosser alter Schäferhund (erhielt in 3 Tagen fast 2 Kilo Brod), 6 kleiner mässig ernährter Hund. 1—5 Injection in eine Mesenterialvene, 6 in einen Pfortaderast. Die 120 grm. Glykogen in 5 waren nicht völlig trocken; das Gewicht wäre aber selbst für nur lufttrockene Substanz kolossal.
2.	22 „ 40 „	10 „	20 „	0,5183	
3.	12 „ 40 „	10 „	8 „	1,2510	
4.	25 „ 40 „	11 „	5 „	0,3598	
5.	40 „ 40 „	—	30 „	120	
6.	40 „ 40 „	—	8 „	1,3520	

Nr.	Menge der injicirten Na_2CO_3-Lösung	Dauer der Injection	Nach der Injection lebte das Thier noch	Glykogengeh. der Leber	Bemerkungen
				grm.	
1.	20 ccm. 8 grm.		4 Stunden	0,4804	1, 2, 5, 6 Kaninchen; 3, 4 Lapins. Injectionen per os. Die Dosen sind für das Gewicht der Thiere äusserst beträchtlich.
2.	30 „ 12 „		4,5 „	1,2362	
3.	40 „ 16 „		4 „	3,8202	
4.	50 „ 20 „		17 „	1,9224	
5.	20 „ 8 „		20 „	0,4605	
6.	30 „ 12 „		23,5 „	0,8777	
1.	25 ccm. 40 Proc.+12 grm. Dextrose		8 Stunden	0,4684	Kaninchen, die 6 Tage gehungert hatten; Injection p. os. Die grössere Menge Glykogen in 2 erklärt sich aus der längeren Zeit, die bis zur Tödtung verstrich.
2.	25 ccm. 40 Proc.+10 grm. Dextrose		13 „	1,2370	
1.	520 ccm. 1 Proc.	1 h 5 m	sof. getödtet	0,5978	Kaninchen; Injection in die V. jugul.
2.	400 „ 2 „	1 „ 30 „	10 Min.	1,13	

Vf. kann demnach die Angaben Pavy's nicht bestätigen.

Derselbe (6) hat nach einem umständlichen Verfahren, welches er nicht mittheilt, Traubenzucker aus todtenstarren Hundelebern in Substanz rein dargestellt; die frisch bereitete wässrige Lösung desselben zeigte Birotation und die Gehaltsbestimmungen wässriger Lösungen durch Titrirung und Polarisation zeigten eine Uebereinstimmung, wie man sie nur wünschen kann. Auch gelang es dem Vf., die Kochsalzverbindung dieses Zuckers in grösserer Menge darzustellen.

Derselbe (7) hat in einer Anzahl von Fällen den Gehalt der Leber an Glykogen kürzere und längere Zeit nach dem Tode bestimmt und stets solches gefunden; z. B. 88 grm. Schweinsleber lieferten nach 3tägigem Liegen im Laboratorium bei einer einzigen halbstündigen Auskochung noch 1,2 grm. Glykogen; 57 grm. Ochsenleber nach 11 Tagen noch 0,2 grm.; 40 grm. Leber eines während der Geburt abgestorbenen Kindes 26 Stunden post mortem noch 2,1053 grm. Einige weitere Versuche zeigten sodann, dass auch das Muskelglykogen nicht immer so rasch nach dem Tode verschwindet, wie Takács in seinen Versuchen gefunden; so fand er in den Muskeln derselben Frösche unmittelbar nach dem Tode 0,2631 grm., in der anderen Hälfte nach 24 h 0,2510 grm. Glykogen; Hundemuskeln enthielten in 50 grm. 0,3817 grm. (1 h 15 m post mortem), eine gleiche Quantität 26 h später untersucht ergab 0,1575 grm.; ähnliche Resultate erhielt er mit Hühner-, Rinds-, Schweins- und Kaninchenmuskeln.

J. Seegen und *F. Kratschmer* (8) haben ihre Untersuchungen über Zuckerbildung in der Leber fortgesetzt und namentlich durch neue Versuche die Einwendungen von Boehm und Hoffmann gegen die Be-

weiskraft ihrer früheren Versuche zu widerlegen gesucht. Zunächst haben sie einem soeben getödteten Hunde unmittelbar ein Stück Leber entnommen und dasselbe sofort in kochendes Wasser eingetragen, fein zerrieben und abermals gekocht; nach 24 Stunden wurde darin der Leberzucker und der Gesammtzucker wie früher bestimmt und gleichzeitig in einem anderen Stücke derselben Leber, welches 24 Stunden ungekocht gelegen hatte. Im ersten Stück fanden sie 0,4 Proc. Leberzucker und 11,7 Proc. Gesammtzucker, im zweiten 2,5 Proc. Leberzucker und 14,0 Proc. Gesammtzucker. Letzterer ist also um denselben Betrag gestiegen, wie ersterer, woraus hervorgeht, dass dieses Plus nicht erst durch Einwirkung der Salzsäure auf einen unbekannten Bestandtheil der Leber gebildet worden sein kann. Ferner führen sie Versuche an, in denen sie ausser Leberzucker und Gesammtzucker auch noch Glykogen + Dextrin nach Brücke bestimmt haben; folgende Tabelle enthält die Resultate zweier derselben:

Nr. des Versuchsstückes	Gewicht des Versuchsstückes	Zeit des Versuches nach	Leberzucker	Gesammtkohlehydrate	Glykogen + Dextrin	Bemerkungen
I.	62,5 grm.	1 Min.	0,4 Proc.	11,7 Proc.	10,1 Proc.	Hund A'; mit Brod
II.	60 „	10 „	1,6 „	13,0 „	10,2 „	reichlich gefüttert, wohl-
III.	60 „	3 Stunden	1,9 „	13,2 „	10,4 „	genährt, 25 kg. schwer,
IV.	60 „	24 „	2,5 „	14,0 „	10,3 „	Leber wiegt 800 grm.
V.	60 „	48 „	3,2 „	14,5 „	10,4 „	Thier durch Cyankalium
VI.	60 „	72 „	3,3 „	14,5 „	10,2 „	getödtet.
I.	30 grm.	gleich	0,49 Proc.	9,9 Proc.	8,26 Proc.	Hund C'; von der
II.	30 „	3 Stunden	2,70 „	11,7 „	8,25 „	Strasse hereingebracht,
III.	30 „	24 „	2,70 „	10,7 „	7,13 „	wenige Tage gefüttert,
IV.	30 „	48 „	2,70 „	10,4 „	6,73 „	mager, elend, 34 kg.

Diese Versuche ergeben, wie die früheren, dass unmittelbar nach dem Tode die Leber 0,4—0,5 Proc. Zucker enthält (unabhängig von dem Stande der Ernährung, der Grösse des Thieres und der Grösse der Leber); dass die weitere Zuckerbildung in der Leber in den ersten 24 Stunden am bedeutendsten, bisweilen schon vollendet ist, dass die grösste Zuckerbildung in die allererste Zeit nach dem Tode fällt (nahe 50 Proc. binnen 10 Minuten); dass mit der Leberzuckermenge die Gesammtzuckermenge in demselben Verhältnisse steigt; dass endlich die Glykogenmenge dabei unverändert bleibt (sie nimmt nur bei Hungerthieren schnell ab). Die Vf. finden hierin Bestätigung der früheren von ihnen geäusserten Ansicht: „dass der Leberzucker vielleicht in seiner Totalität, mindestens aber zum Theile nicht aus vorgebildeten Kohlehydraten, Glykogen, Dextrin stamme, dass er einem anderen Bildungsmateriale seinen Ursprung verdanke“. Weitere Versuche mit

directer Glykogenbestimmung bei Kaninchen bestätigten das früher gefundene Resultat, dass nämlich bei diesen Thieren der Glykogenschwund sehr rasch eintritt, und die Leberzuckerzunahme compensiren kann; bei Meerschweinchen dagegen fanden sich ähnliche Verhältnisse wie beim Hund, d. h. die Zuckerbildung geht nicht auf Kosten des Glykogens vor sich. Ein bemerkenswerthes Resultat lieferte ein mit einem jungen Fuchs von 4 Kilo angestellter Versuch; während der Glykogengehalt der Leber überhaupt nur zu 0,7 Proc. gefunden wurde, zeigte sich der Leberzuckergehalt nach 2 Minuten = 0,79 Proc., nach 1 Stunde = 1,83 Proc., mithin um 1 Proc. gestiegen, d. h. um mehr, als überhaupt Glykogen vorhanden war:

Nr. des Versuchsstückes	Gewicht des Versuchsstückes	Zeit des Versuches nach	Leberzucker	Gesammtkohlehydrate	Glykogen	Bemerkungen
I.	30 grm.	2 Min.	0,79 Proc.	2,16 Proc.	0,7 Proc.	Der Fuchs war einige Zeit hindurch von seinem Besitzer gut genährt worden; m. Cyankal. getödt.
II.	26 „	1 Stunde	1,83 „	2,56 „	0,4 „	
III.	28 „	24 Stunden	1,98 „	3,12 „	0,7 „	

Auch dieser Versuch spricht somit für die Annahme, dass der Leberzucker einer anderen Quelle als dem Leberglykogen entstamme. Bezüglich der kritischen Bemerkungen der Vf. gegen Boehm und Hoffmann's Untersuchungen sei auf das Original verwiesen.

Nach *F. Hoppe-Seyler* (9) fehlt in der Leber frisch getödteter Hunde Harnstoff entweder ganz oder ist nur in nicht sicher nachweisbaren Spuren vorhanden; dagegen findet sich darin eine krystallinische Base. Ebenso fehlen in der frischen Leber und im normalen Blute Leucin und Tyrosin; diese sind demnach nicht als Vorstufen der Harnstoffbildung im Organismus anzusehen.

J. Seegen (10) hat im Anschluss an seine und Kratschmer's Untersuchungen über die Bildung des Leberzuckers Versuche über die Einwirkung der Leber auf Pepton angestellt, um zu sehen, ob letzteres vielleicht als Muttersubstanz dieses Zuckers anzusehen sei. Er liess deshalb von zwei gleich grossen Stücken derselben Leber das eine in Wasser, das andere in einer wässerigen Lösung von 2 Grm. Pepton 24 Stunden lang liegen, und bestimmte dann in beiden Proben den Leberzucker und die Gesammtkohlehydrate. In folgender Tabelle (S. 154) sind die Resultate einiger solcher Versuche zusammengestellt.

„Bei allen Leberstücken, welche ca. 1 Stunde mit einer Peptonlösung in Berührung waren, ist der Gehalt an Zucker, wie der Gehalt an Kohlehydraten beträchtlich grösser, als in den unter ganz gleichen Bedingungen, nur ohne Berührung mit Pepton behandelten Leber-

Nr. des Versuchs	Zeit des Versuches nach	Mit Pepton		Ohne Pepton		Bemerkungen
		Zucker	Gesammt-kohle-hydrate	Zucker	Gesammt-kohle-hydrate	
		Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	1—2 T. alte, auf Eis aufbewahrte Kalbsleber, zu Brei zerrieben, in Portionen von 50 grm. verarbeitet. Die Proben II und III waren sehr sauer, III roch nach saurer Milch.
I.	30 Min.	3,84	9,52	3,40	8,8	
II.	48 Stunden	3,56	8,92	3,70	8,6	
III.	96 „	2,66	8,00	2,82	7,8	
	40 Min.	1,94	—	1,31	—	Kaninchenleber.
	24 Stunden	3,9	10,2	3,8	10,3	Kaninchenleber.
I.	1 Stunde	2,2	5,3	1,7	4,5	Leber von einem kleinen Hunde, der nur wenige Tage im Laboratorium gefüttert worden.
II.	24 Stunden	2,3	5,6	2,3	5,5	
						Leber von einem kräftigen, wohlgenährten Hund; die Stücke für I im Momente des Todes rasch excidirt, eins mit Peptonlösung, das andere mit Wasser übergossen, und beide dann sogleich in kochendes Wasser eingetragen etc. Die Stücke für II und III wurden wie gewöhnlich behandelt und nach 24, bez. 48 Stunden weiter untersucht.
I.	sogleich	1,10	9,60	1,05	9,16	
II.	24 Stunden	2,58	10,74	1,88	9,80	
III.	48 „	2,36	10,02	2,60	9,30	

stücken.“ In den Versuchen, wo nach längerer Berührung mit der Leber das Zuckerplus verschwunden, ist letzteres vermuthlich in Säure umgesetzt worden, wofür der sehr hohe Säuregrad solcher lange mit Peptonlösung digerirten Leberstücke spricht. Vf. kommt daher zu dem Schlusse, „dass die Leber unter gewissen Bedingungen bei längerem Zusammensein mit einer Peptonlösung einen grösseren Gehalt an Zucker und Kohlehydraten enthält, und dass sie im Stande ist, aus Pepton Zucker und Kohlehydrate, welche in Zucker umwandelbar sind, zu bilden.“

[*Afanasiew* (11) machte Versuche an temporären Gallenfisteln curarisirter Hunde; es wurde die Canüle in den ductus choledochus hineingebracht und der ductus cysticus in der Nähe der Gallenblase unterbunden; um die Mengen der in jeder Minute ausfliessenden Galle zu bestimmen, wurde die Canüle mit einer horizontalen, getheilten und calibrirten Röhre vereinigt. Afanasiew studirte den Einfluss der Ansa Vieussenii und der Lebernerven, die die Leberarterie umgeben; ferner die Folgen der Reizung sensibler Nerven (dorsalis pedis, cruralis) und des centralen Abschnittes des n. vagus; schliesslich die Einwirkung von Atropin und Pilocarpin auf die Gallenabsonderung bei intacten und durchschnittenen Lebernerven. Bei vielen Versuchen wurden nicht nur die Mengen der abgesonderten Galle, sondern auch ihre Concentration berücksichtigt.

Er kam zu folgenden Resultaten: Die Reizung der Lebernerven

mit Inductionsströmen mittlerer Stärke beschleunigt in der ersten Minute und verlangsamt hierauf die Absonderung der Galle; wiederholt man mehrere Mal die Reizung der Lebernerven, so werden die Schwankungen in der Menge der abgesonderten Galle weniger deutlich, im Allgemeinen wird die Menge der in je 5 Minuten abgesonderten Galle grösser. Nach Durchschneidung der Lebernerven wird die Absonderung der Galle sogar bedeutend beschleunigt. Bei Reizung und Durchschneidung der Lebernerven sieht man Veränderungen in der Circulation des Blutes in der Leber; und zwar bei Reizung Zusammenziehung der Lebergefässe und Verminderung des Umfanges der Leber, bei Durchschneidung Erweiterung der Gefässe und Vergrösserung des Umfanges der Leber. Die Resultate über den Einfluss der Lebernerven auf die Gallenabsonderung sind bedingt durch Veränderungen in der Innervation der Blutgefässe der Leber und auch der Gallenwege. Die Reizung und Durchschneidung der Aeste der Ansa Vieussenii gibt ähnliche, jedoch weniger prägnante Resultate, als die der Lebernerven. Die Reizung sensibler Nerven wirkt in derselben Weise, wie die Lebernerven, nur die zweite Periode der Verlangsamung der Gallenabsonderung ist weniger ausgeprägt. Die Reizung des centralen Abschnittes des N. vagus bewirkt Verlangsamung, der nach der Reizung Beschleunigung der Gallenabsonderung nachfolgt.

Atropin hat keinen besonderen Einfluss auf die Gallenabsonderung; Pilocarpin dagegen steigert dieselbe sowohl bei intacten als bei durchschnittenen Lebernerven. Während der Reizung der Lebernerven bleibt der Procentgehalt der festen Bestandtheile der Galle entweder unverändert, oder fällt nur unbedeutend; nach Durchschneidung genannter Nerven fällt er constant und bedeutend. Pilocarpin beschleunigt nicht nur die Absonderung der Galle, sondern steigert den Procentgehalt ihrer festen Bestandtheile.

Wenn man die Lebernerven oft reizt, so fällt der Absonderungsdruck der Galle allmählich, und die Aufsaugung der Galle nimmt allmählich zu. Den Absonderungsdruck der Galle bei Hunden fand er ungefähr gleich 270 Mm. Galle. *Nawrocki.*]

J. J. Charles (12) hat die Gase der Lebergalle untersucht. Indem wir bezüglich der Einzelheiten der angewandten Methode auf das Original verweisen, wollen wir hier nur anführen, dass in den ductus choledochus eine Canüle eingebunden wurde, welche durch einen Gummischlauch mit einem vollständig mit Quecksilber gefüllten Sammelapparate in Verbindung stand, aus welchem sodann die aufgefangene Galle unmittelbar in den Recipienten der Quecksilberpumpe übergeführt werden konnte. Der Versuch wurde stets so geleitet, dass die Secretion unter dem Drucke Null, oder doch einem sehr geringen positiven Drucke stattfand; ein negativer Druck ist zu vermeiden, da er leicht Zer-

reissungen der feinen Gallengänge, Blut- und Lymphextravasate u. s. w. bewirken kann. Als Versuchsthiere dienten Kaninchen und Hunde; die Analyse der Gase wurde nach Bunsen ausgeführt, der Sauerstoff aber mit dem Stickstoff zusammen bestimmt, da nach Pflüger und Hoppe-Seyler die Galle nur höchstens Spuren davon enthält. In folgender Tabelle sind die Resultate bezogen auf 0° und 1 m. Druck übersichtlich zusammengestellt:

100 Vol. frischer Lebergalle enthalten:

Nr. des Versuchs	Thier	Kohlensäure direct aus-gepumpt	Kohlensäure durch Säure aus-getrieben	Gesammte Kohlensäure	Stickstoff + Sauerstoff	Bemerkungen
		Proc.	Proc.[1])	Proc.	Proc.	
1.	Kaninchen	16.94	93,69	110,62	1,40	Thier von 870 grm. K.-G.
2.	do.	11,55	90,82	102,37	0,98	} dasselbe Thier; 2100 grm. K.-G.
3.	do.	—	—	108,01	1,43	
4.	do.	9,75	105,18	114,90	1,36	} dasselbe Thier; 2280 grm. K.-G.
5.	do.	—	—	111,66	1,19	
			Mittel	109,5		
6.	Hund	17,1	29,45	46,55	1,29	11400 grm. K.-G.; nicht narkot.
7.	do.	14,28	42,96	57,24	1,74	} dasselbe Thier; schwach } morphinisirt.
8.	do.	—	—	100,15	0,97	12 kg. K.-G.; stark

Die Kaninchengalle enthält hiernach bedeutend mehr Kohlensäure als die Hundegalle, was in ihrer grösseren Alkalescenz begründet ist; ferner scheint es nach diesen Resultaten, als ob die Lebergalle reicher an Kohlensäure sei als die Blasengalle, da sowohl Pflüger als Bogoljubow bei letzterer wiederholt sehr niedere Werthe der Kohlensäure fanden, wie sie hier nicht vorkommen.

H. Stahel (13) fand in 100 Grm. getrockneter Leber und Milz nach verschiedenen Krankheiten die in Tabelle S. 157 angegebenen Eisenmengen.

Den grössten Eisengehalt zeigte mithin die Leber eines Anämischen (Fall 3); derselbe hatte Eisen bekommen, doch kann dieser Umstand nicht diesen Befund verursacht haben, da Nasse selbst nach monatelanger Eisenfütterung keine Anhäufung dieses Metalls in der Leber beobachten konnte, auch Bistrow und Hamburger gezeigt haben, dass nach Fütterung mit Eisen dieses bald in den Excreten und Secreten zum Vorschein kommt und überhaupt nach obiger Tabelle die Leber in der Mehrzahl der Fälle eisenreicher ist als die Milz.

1) Die Tabelle enthält einige Druckfehler (es müsste z. B. heissen 93,65), die aber, weil nicht ins Gewicht fallend, hier nicht berichtigt sind (Ref.).

Nr.	Geschlecht	Alter	Anatomische Diagnose	Leber grm.Fe	Milz grm.Fe	Herz grm.Fe	Blut grm.Fe	Galle grm.Fe
1.	M.	64	Myelogen-lineale Leukämie; Magengeschwüre; Magenblutung . .	0,102	0,0329	—	—	—
2.	M.	24	Ausgedehnte Verbrennung 4. Grades. Starke Blutung in den Magen. Anämie	0,0313	0,2528	—	—	—
3.	M.	74	Leichte Pachymeningitis. Anämie des Gehirns. Fettherz. Anämie überhaupt. Milztumor. Hydrothorax	0,614	0,091	—	—	—
4.	M.	32	Schädelbasisfractur. Zerreissung der Art. mening. med. sin.	0,167	0,217	—	—	—
5.	M.	42	Grosse Risswunden am Kopfe. Sternumfractur. Im Herzen und in den grossen Gefässen viel Blut .	0,201	0,268	—	—	—
6.	W.	67	Ascites. Hydrothorax. Fettherz. Infantiler Kehlkopf. Marasmus .	0,075	0,062	—	—	—
7.	M.	3	Tracheotomie. Diphtheritis. Pneumonie	0,0415	0,138	—	—	—
8.	M.	51	Hämorrhagie in die Med. oblong. Hypertrophie des Herzens. Venöse Hyperämie der Unterleibsorgane	0,044	0,084	—	—	—
9.	—	—	Herzverfettung. Bronchitis. Pleuritis. Milztumor. Muscatnussleber	0 038	0,125	—	—	—
10.	W.	45	Pneumonie. Lungengangrän. Chron. Nephritis	0,048	0,063	0,0255	0,114	Spuren
11.	W.	50	Herniotomie. Lungenhyperämie. Atrophie der Bauchorgane. Marasmus	—	—	—	0,127	—
12.	W.	35	Empyem. Pneumothorax. Catarrhalpneumonie. Muscatnussleber. Hochgradige Abmagerung . . .	—	—	—	0,115	0,060

3.
Blut. Lymphe.

a) Blut.

1) *Kosina, A.*, und *A. Ekkert*, Untersuchung des Blutes bei Gebärenden und Wöchnerinnen. Arzt (Red. Manassein) II. 1188. Nr. 1. (Russisch.)

2) *Jessen, Ernst*, Photometrie des Absorptionsspectrums der Blutkörperchen. Zeitschr. f. Biol. 17. 251—272. (Gestattet nicht wohl einen Auszug.)

3) *Hüfner, G.*, Untersuchungen zur physikalischen Chemie des Blutes. Ueber den Sauerstoffdruck, unter welchem bei einer Temperatur von 35° das Oxyhämoglobin des Hundes anfängt, seinen Sauerstoff nach aussen abzugeben. Zeitschr. f. physiol. Chemie 6. 94—111.

4) *Bojanus, Nicolai*, Experimentelle Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Blutes der Säugethiere. Inaug.-Diss. Dorpat 1881.

5) *Wooldridge, L.*, Zur Chemie der Blutkörperchen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 387—411.

6) *Hoffmann, Ferdinand*, Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der farblosen Blutkörperchen. Inaug.-Diss. Dorpat 1881.

7) *Rollet, Alex.*, Ueber die Wirkung, welche Salze und Zucker auf die rothen Blutkörperchen ausüben. Wiener acad. Sitzungsber. III. Abth. 84. 157—164.
8) *Laache, S.*, Om Tälling af Blodlegemer. Norsk Magaz. for Lägevid. R. 3. Bd. 11. 81.
9) *Fano*, Das Verhalten des Peptons und Tryptons gegen Blut und Lymphe. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 277—296.
10) *Dubelir, D.*, Ueber den Einfluss des fortdauernden Gebrauches von kohlensaurem Natron auf die Zusammensetzung des Blutes. Monatsh. f. Chemie 2. 295—308. Arzt (Red. Manassein) II. 1881. Nr. 17. (Russisch.)
11) *Tappeiner*, Ueber Veränderungen des Blutes und der Muskeln nach ausgedehnten Hautverbrennungen. Med. Centralbl. 1881. 385—388, 401—403.
12) *Hoppe-Seyler, F.*, Ueber die Veränderungen des Blutes bei Verbrennungen der Haut. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 1—9, 344—348.
13) *v. Lesser, L.*, Einige Bemerkungen zu dem Aufsatze des Herrn Prof. Hoppe-Seyler „Ueber die Veränderungen des Blutes bei Verbrennungen der Haut“. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 236—240. (Polemisch.)
14) *Sachssendahl, J.*, Ueber gelöstes Hämoglobin im circulirenden Blute. Med. Centralbl. 1881. 54—55. (Referat.)
15) *Hertz*, Ueber Lipämie bei Diabetes mellitus und anderen Krankheiten. Deutsch. med. Wschr. 7. 371—372 (von vorwiegend pathologischem Interesse).
16) *Schmidt, Alex.*, Ueber Menschenblut und Froschblut. Dorpat, Karow. 28 Stn. 80 Pf.
17) *Picard*, Recherches sur les quantités d'urée du sang. Journ. de l'anat. et de la physiol. 17. 530—558.
18) *Tarchanoff, J. R.*, Die Bestimmung der Blutmenge am lebenden Menschen. Pflüger's Arch. 23. 548—571, 24. 203—229, 525—573.
19) *Frédéricq, Léon*, Sur le sang des insectes. Bull. d. l'Acad. Roy. Belg. (3) 1. No. 4. Avril 1881.

b) Serum.

20) *Salvioli, Gaetano*, Die gerinnbaren Eiweissstoffe im Blutserum und in der Lymphe des Hundes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 269—276.

c) Lymphe.

21) *v. Frey, M.*, Die Emulsion des Fettes im Chylus. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 382—386.
S. auch unter a und b.

[*Kosina und Ekkert* (1) untersuchten mikroskopisch das Blut der Frauen während der Geburt und hierauf noch täglich während einer Woche zu einer bestimmten Zeit des Tages. Zur Zählung der weissen und rothen Blutkörperchen benutzten sie den Hayem'schen Hämatimeter, und zur Bestimmung der Färbekraft des Blutes das Hämochromometer desselben Forschers. Sie fanden folgende Abweichungen von der Norm:

1) Während der Geburt ist die Anzahl der weissen Blutkörperchen stark vermehrt; die der rothen hält sich in solchen Grenzen, die ungefähr dem Minimum derselben im normalen Blute entsprechen; die Menge des Hämoglobins im Allgemeinen und der mittlere Gehalt desselben in jedem einzelnen Blutkörperchen ist bedeutend herabgesetzt.

2) Nach der Geburt nimmt in manchen Fällen die Menge der weissen Blutkörperchen zunächst noch mehr zu, öfters jedoch gleich vom ersten Tage an beginnt ihre allmähliche Abnahme; die Menge der rothen Blutkörperchen und des Hämoglobins nimmt in den ersten Tagen nach der Geburt ab, jedoch seit der zweiten Wochenhälfte bemerkt man Vermehrung der ersteren und des letzteren.

3) Die rothen und weissen Blutkörperchen waren dem mikroskopischen Aussehen nach völlig gleich denen, die im normalen Blute beobachtet werden. Ausserdem beobachtete man stets kleine, runde, stark lichtbrechende, glänzende Elemente, deren Grösse zwischen 0,82 und 3,33 μ schwankte. Ihre Anzahl war beinahe dreimal so gross wie die der weissen Blutkörperchen in demselben Kubikmillimeter Blut.

Nawrocki.]

G. Hüfner (3) hat den Sauerstoffdruck bestimmt, unter welchem bei einer Temperatur von 35° das Oxyhämoglobin des Hundes anfängt, seinen Sauerstoff nach aussen abzugeben. Indem wir bezüglich aller Einzelheiten der Methode auf das Original (wo sich auch eine Zeichnung des benutzten Apparates befindet) verweisen, geben wir hier die Tabelle der Versuchsresultate:

Vers.-Nr.	h	ϑ	z	$p\vartheta v$	$p'\vartheta v$	Δ	Bemerkungen	Erklärung der Zeichen
1.	1,476	35,0°	30,0′	1,6	7,1	5,5	Lösung früh nicht wieder geschüttelt	h = angewandte Hämoglobinmenge. ϑ = der Temperatur, bei welcher geschüttelt wurde. z = der Zeit, während welcher geschüttelt wurde. $p\vartheta v$ = dem für ϑ und v geltenden Partiardrucke des Sauerstoffs vor d. Schütteln $p'\vartheta v$ = dem für ϑ und v geltenden Partiardrucke des Sauerstoffs nach d. Schütteln. Δ = dem jedesmaligem Druckzuwachs, ausgedrückt in Millimeter Quecksilber. (v = Gasvolumen im Apparat.)
2.	1,020	35,0	30,0	6,2	7,6	1,4		
3.	2,639	37,0	60,0	6,3	11,9	5,6		
4.	2,594	35,0	66,0	10,5	14,7	4,2		
5.	2,979	35,0	30,0	17,2	19,8	2,6		
6.	2,957	35,0	30,0	18,5	18,9	0,4		
7.	3,640	35,0	30,0	2,0	9,7	7,7		
8.	3,620	35,0	45,0	2,2	8,8	6,6		
9.	3,559	35,0	60,0	15,8	17,2	1,4		
10.	3,110	20,0	45,0	18,7	20,8	2,1		
11.	5,610	35,0	60,0	0,0	13,7	13,7		
12.	6,030	22,0	45,0	4,4	11,6	7,7		
13.	5,910	35,0	60,0	20,6	22,3	1,7		
14.	5,480	35,0	60,0	21,7	21,1	—0,6		
15.	4,239	35,0	60,0	27,1	25,6	—1,5	früh nicht wieder geschüttelt	
16.	4,239	35,0	60,0	30,8	32,6	1,8	früh nochmals geschüttelt	
17.	2,200	35,0	60,0	5,7	10,1	4,4	Pferdeblutkrystalle	
18.	2,200	35,0	60,0	35,7	36,4	0,7		

Im Allgemeinen ist demnach der Druckzuwachs nach dem Schütteln um so kleiner, je grösser der anfängliche Partiardruck des Sauer-

stoffs war; das Minimum scheint um so eher erreicht zu werden, je verdünnter die Hämoglobinlösungen sind. Dass in zwei Fällen ein negativer Druckzuwachs beobachtet wurde, liegt vermuthlich an einer eingetretenen Sauerstoffzehrung, infolge welcher der einfach absorbirte Sauerstoff in der Hämoglobinlösung verschwunden war.

N. Bojanus (4) erörtert in seiner Dissertation: „Experimentelle Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Blutes" zunächst einige Punkte, welche für die Erklärung der so weit auseinandergehenden Angaben von Birk und Sachssendahl über den Fermentgehalt des Blutes von Wichtigkeit sind. Bei der Untersuchung des Verhaltens von Salzplasmapräparaten verschiedener Darstellungen gegen dieselbe Fermentlösung zeigten sich erhebliche Unterschiede in den Gerinnungszeiten, als deren Ursache in einem Falle die etwas stärkere Alkalescenz des betreffenden Präparates erkannt wurde; nach erfolgter Neutralisation gerann dasselbe viel rascher als zuvor und ebenso rasch als die anderen. Dann aber fand Vf., dass das Blut derselben Thiere zu verschiedenen Jahreszeiten untersucht, bedeutende Unterschiede im Fermentgehalt erkennen lässt, so zwar, dass derselbe während der kalten Jahreszeit grösser ist, als während der warmen. So wurde bei einem Hunde im Winter (Temp. — 15°5) der Fermentgehalt des circulirenden Blutes zu 5,56 gefunden, im Sommer (Temp. 30°0) dagegen zu 0,33; andere Versuche an Hunden bei einer Mitteltemperatur von — 1°7 angestellt, ergaben einen Fermentgehalt von 5,91 (Mittel aus 12 Versuchen), während bei drei anderen Hunden bei einer Mitteltemperatur von 4°0 derselbe zu 1,06 (Mittel) gefunden wurde. Im Anschluss hieran giebt Vf. eine Tabelle über die Gerinnungsgeschwindigkeit (in Minuten; G mit Fermentlösung aus dem circulirenden, G′ aus dem abgestorbenen Blute), den Fermentgehalt (F und F′ entsprechend G und G′) und den Fibringehalt einzelner Hausthiere:

Thiergattung	Zeit der Blutabnahme	G	G′	F	F′	Fibrin
Pferd	30. IX.	∞	4,0	0[1])	25,00	0,29 Proc.
Ziege I.	3. X.	83	7,0	1,2	14,27	0,61 „
„ II.	4. „	83	5,0	1,2	20,00	0,30 „
„ III.	4. „	26	7,0	3,85	14,28	0,35 „
„ IV.	6. „	73	4,0	1,36	25,00	0,43 „
Ochs	16. „	∞	0,5	0	200,00	0,68 „
Kuh	16. „	∞	0,5	0	200,00	0,55 „
Kalb (Milch saugend)	31. „	60	0,5	1,67	200,00	0,82 „
Hund	Mittel aus 15 Vers.	—	—	3,49	24,48	0,25 „
Schaf	„ „ 23 „	—	—	1,12	133,98	0,49 „

1) Die Nullen im Stabe F sollen nur besagen, dass der Fermentgehalt *annähernd* = 0 ist, insofern Vf., wenn die Gerinnung in seinen Präparaten bis zum Abend des Versuchstages nicht eingetreten war, die Gerinnungszeit = ∞ setzte.

Die Ergebnisse seiner weiteren, eigentlichen Versuche fasst nun Vf. folgendermaassen zusammen:

„1. Bei gesunden Thieren (Schafen und Hunden) schwankt das Faserstoffprocent, ebenso wie der Fermentgehalt des Blutes, im Laufe von 24 Stunden nur innerhalb sehr enger Grenzen; am zweiten Versuchstage aber bemerkt man fast regelmässig, wahrscheinlich als Folge der vorausgegangenen Aderlässe, eine Erhöhung der Faserstoffziffer; eine Beobachtung, die mit bekannten Angaben früherer Forscher übereinstimmt.

2. Durch intravenöse ebenso wie durch subcutane Injection von Jauche sowohl, als von frischen Hämoglobinlösungen, wird eine Blutveränderung bewirkt, welche sich in einer raschen Abnahme des Vermögens ausserhalb des Körpers Faserstoff zu bilden äussert. Unter sonst gleichen Bedingungen sinkt die Faserstoffziffer beim Schafe (bei tödtlichem Ausgange des Versuchs im Laufe weniger Stunden bis auf $^1/_{10}$ der ursprünglich vorhandenen, unmittelbar vor der Injection gefundenen) und beim Kalbe tiefer als beim Hunde.

3. Erholt sich das Thier von dem schädlichen Eingriff, so steigt die Faserstoffziffer in den folgenden Tagen wieder an und zwar oft zu beträchtlicher Höhe. Hunde können anscheinend vollkommen genesen, Schafe dagegen sterben schliesslich, meist doch in Folge local auftretender Affectionen verschiedener Art, oft erst nach Verlauf von Wochen.

4. Wie das nach Jauche- oder Hämoglobininjectionen dem Thiere entnommene Blut immer noch Faserstoff, wenn auch oft sehr wenig, lieferte, so entwickelten sich in demselben stets auch noch wechselnde Mengen von Fibrinferment; da aber auch kleine Mengen desselben hinreichen, um, ob zwar in langsamer Weise, grosse Mengen von Fibrin zu bilden, vorausgesetzt, dass das eiweissartige Gerinnungssubstrat vorhanden ist, so wäre a priori zu schliessen, dass nicht relativer Mangel an Fibrinferment, sondern relativer Mangel an Gerinnungssubstrat die Ursache der verminderten Faserstoffproduction im kranken Blute ist. Die Richtigkeit dieser Annahme wird durch die Thatsache bewiesen, dass nicht durch Zusatz von Fibrinfermentlösung, sondern durch Auflösen von fibrinoplastischer Substanz in dem Aderlassblute des kranken Thieres die Faserstoffziffer wieder auf die beim gesunden Thiere beobachtete Höhe, ja selbst über dieselbe, erhoben wird. Relativer Mangel an Paraglobulin in Folge der Injection ist also als die Ursache der geringen Faserstoffproduction im kranken Blute zu betrachten.

5. Gleichzeitig mit dieser durch die Injection bewirkten Abnahme der Faserstoffziffer zeigt sich als unmittelbare Folge der Injection eine mehr oder weniger rasch eintretende Erhöhung des Fermentgehaltes im circulirenden Blute, der bei gesunden Thieren im Laufe eines Tages

nur wenig schwankt; der Erhöhung folgt dann wieder unter mannigfachen Schwankungen eine Abnahme des Fermentgehaltes. Bleibt das Thier leben und wächst nun die Faserstoffziffer wieder an, so kommt ein entsprechendes Sinken des vitalen [1]) Fermentgehaltes zwar oft vor, häufig aber dauert das Ansteigen des letzteren fort; namentlich beobachtet man dieses Verhältniss im Falle der Genesung am Tage nach der Injection.

6. Dieser in der verminderten Faserstoffproduction und in der gleichzeitigen Erhöhung des vitalen Fermentgehaltes sich ausdrückende krankhafte Process war meist begleitet von einer, bald nach der Injection eintretenden, mehr oder weniger bedeutenden Temperatursteigerung des Körpers, die verschieden lange andauerte. In Fällen, in welchen die Thiere gleich nach der Injection sterbend erscheinen und im Laufe einiger Stunden wirklich sterben, fand überhaupt kein Steigen, sondern ein stetiges Sinken der Temperatur statt.

7. Maximum und Minimum der Körpertemperatur fallen bald mit den entsprechenden, bald mit den entgegengesetzten Werthen des vitalen Fermentgehaltes zusammen, bald liegen sie zwischen denselben.

8. Dasselbe unbestimmte Verhältniss in zeitlicher Beziehung besteht zwischen den höchsten und geringsten Werthen der Körpertemperatur einerseits und der Faserstoffziffer andererseits. Doch gilt im Allgemeinen, besonders für Schafe, dass vermindertes Faserstoffbildungsvermögen des Blutes, namentlich als unmittelbare Wirkung der Injection, zeitlich zusammenfällt mit Erhöhung der Temperatur, sofern eine solche überhaupt zu Stande kommt und nicht vielmehr rasches Absterben bei fortwährendem Sinken der Temperatur die Folge der Injection ist."

Zur Illustration dieser Sätze mögen hier noch einige Versuchstabellen Platz finden.

Tag der Blutabnahme	Nr. der Blutprobe	Zeit der Blutabnahme	Temperatur	G	G'	F	F'	Fibrin Proc.	Bemerkungen
25. XI.	I.	10 h 30 m	38,8°	14,00	6,00	7,14	16,67	0,23	Vers. X. Hund von 10300 grm. Körpergew. Der vitale Fermentgehalt u. die Fibrinziffer steigen erheblich in Folge der Blutentziehungen (vgl. die folgende Abhandlung von F. Hoffmann).
„	II.	1 „	39,5	17,00	7,00	5,88	14,28	0,23	
„	III.	5 „ 30 „	39,5	14,50	2,00	6,90	50,00	0,24	
26. XI.	IV.	10 „ M.	39,7	5,25	2,83	19,05	35.34	0,32	
„	V.	6 „ A.	39,5	3,50	8,17	28,57	12,24	0,42	

1) D. h. des circulirenden Blutes.

Nr.	Zeit d. Blutabnahme	Temp.	G	G'	F	F'	Fibrin Proc.	Bemerkungen
I.	10 h	39,8°	48	4,33	2,08	23,09	0,46	Versuch XIV. Schaf von 18800 grm. Körpergewicht; Injection von 8 ccm. 10fach verdünnter Katzenmuskeljauche. Anhaltende Dyspnoe, blutige Stühle unter heftigen Tenesmen; Unruhe; Fieber. Von der 3. Blutabnahme an gerinnt das Blut sehr langsam und unvollkommen. Tod ca. 20 h nach der Injection; ausgedehnte septische Darmaffection; die lufthaltigen Lungen an der Oberfläche buntscheckig verfärbt.
	10 = 15 m	Injection						
II.	11 = 30 =	39,8	41	9,00	2,44	11,11	0,36	
III.	1 =	40,1	35	7,00	2,86	14,29	0,17	
IV.	3 =	40,8	49	2,50	2,04	40,00	0,12	
V.	5 =	40,2	64	3,00	1,56	33,33	0,06	
VI.	7 =	39,9	74	9,00	1,35	11,11	0,06	
I.	10 h	38,6	52	6,00	1,92	16,67	0,28	Vers. XVII. Hund von 16200 grm. Körpergewicht. Injection von 5 ccm. unverdünnter Jauche in die V. jugul. Eine halbe Stunde später Erbrechen; blutiger, flüssiger Stuhl unter Tenesmen. Apathischer Zustand. Temperatursteigerung. Alle Symptome schwinden gegen Abend; am folgenden Tage ist das Thier munter, frisst jedoch wenig. Blut von der 3. Abnahme an gerinnt langsam und unvollkommen, die Farbe ist etwas dunkler, das Serum aber normal gefärbt. Blutproben I bis VI vom 8. X., VII vom 9. X.
	10 = 15 m	Injection						
II.	11 = 15 =	38,6	12	1,00	8,33	100,00	0,21	
III.	12 = 30 =	38,4	26	3,00	3,85	33,33	0,18	
IV.	2 =	39,5	26	3,50	3,85	28,51	0,23	
V.	4 = 30 =	39,0	17	24,33	5,88	4,11	0,19	
VI.	6 = 30 =	39,0	26	18,16	3,85	5,45	0,26	
VII.	9 =	38,4	70	5,67	1,43	17,64	0,39	

Eine Abhandlung von *L. Wooldridge* (5) über die Chemie der Blutkörperchen enthält in drei selbstständigen Abschnitten Untersuchungen über das Stroma der Blutscheibe, über die quantitative Bestimmung der farblosen Blutzellen und über die Umformung farbloser Zellen in Faserstoff.

I. *Das Stroma der Blutscheibe.* Wenn Blut durch verschiedene Mittel, wie Gefrierenlassen, Verdünnen mit Wasser, Zusatz von Aether u. s. w. lackfarben gemacht wird, so zerfallen bekanntlich die rothen Blutkörperchen in sich lösendes Hämoglobin und zurückbleibendes mehr oder minder gequollenes Stroma, welches sich aber um so leichter der Wahrnehmung entzieht, je stärker gequollen und daher je durchsichtiger es ist. Hat man Aether zum Blute hinzugefügt, so braucht man denselben nur verdunsten zu lassen, um die Stromata zum Schrumpfen zu bringen und wieder sichtbar zu machen; dasselbe bewirkt der Zusatz minimaler Mengen freier Säuren oder besser eines sauren Salzes. Vf. giebt folgendes Verfahren als das beste an. Frisch geschlagenes Blut wird auf der Centrifuge mehrmals mit 2 Procent Kochsalzlösung gewaschen und der Körperchenbrei auf diese Weise vom Serum völlig befreit; hierauf wird derselbe mit 5—6 Vol. Wasser verdünnt und vorsichtig so viel Aether hinzugefügt, bis die Flüssigkeit vollkommen durchsichtig geworden ist. Diese Lösung wird dann abermals centrifugirt, und zwar so oft, als sich noch ein Absatz von weissen Körperchen erhalten lässt; sind diese vollständig entfernt, so setzt man zu der nun vollkommen klaren Flüssigkeit tropfenweise eine 1 proc. Lösung von saurem schwefelsaurem Natron hinzu, bis die Flüssigkeit in ähnlichem Grade getrübt erscheint, wie unverändertes Blut. Die

ausgefällten Stromata ballen sich schnell zusammen und senken sich zu Boden, worauf sie mit reinem oder ätherhaltigem Wasser leicht ausgewaschen werden können, doch ist es rathsam, alle Operationen in der Kälte und möglichst rasch auszuführen. In der Regel sind die Stromata ganz schwach gefärbt durch eine Spur unzersetztes Hämoglobin, welches sich nicht auswaschen lässt; frisch dargestellt lösen sie sich vollkommen in 0,2 Proc. Salzsäure auf, werden sie aber längere Zeit unter Wasser in der Kälte aufbewahrt, so wird ein Theil davon in der genannten Säure unlöslich und dieser Rest gleicht ganz dem später zu beschreibenden nucleïnartigen Körper. Wird das abfiltrirte und ausgepresste Stroma oftmals mit kaltem Aether geschüttelt, so nimmt letzterer reines Cholesterin, ohne Beimengung von Fett oder Lecithin auf; ähnlich wirkt auch Petroleumäther. Alkohol entzieht alsdann dem cholesterinfreien Rückstande Lecithin; dasselbe wurde als solches nachgewiesen durch seine Fähigkeit mit Wasser Myelinformen zu erzeugen, sowie durch die Analyse seines in Alkohol nicht, in Chloroform leicht löslichen Platinsalzes. Eine unbestimmte Menge desselben mit Soda und Salpeter verbrannt, lieferte Mengen von Platin, Chlor und Phosphor, welche in dem Verhältniss von 1 At. Pt : 6 At. Cl : 2 At. P standen. Durch eine 5 proc. NaCllösung wird dem frischen Stroma Paraglobulin entzogen; der ungelöst bleibende bedeutende Rückstand ist in 0,2 proc. Salzsäure und verdünnten Alkalien leicht löslich. Wird die saure Lösung mit etwas Glycerinpepsin einige Stunden bei 40° verdaut, so trübt sich dieselbe; die Lösung enthält dann Pepton, der Niederschlag ist schwefel- und phosphorhaltig, in verdünnten Alkalien (wenn nicht vorher mit Alkohol behandelt) löslich und verhält sich ganz wie Nucleïn. Von anwesendem Lecithin kann er durch Behandlung mit warmem Alkohol befreit werden, er büsst aber hierbei seine Löslichkeit in Alkalien ein. Da das Nucleïn mit dem Albumin zusammen in verdünnter Salzsäure löslich war und erst durch die Pepsinwirkung von demselben getrennt wurde, so muss es damit eine ähnliche Verbindung gebildet haben, wie das von Ploss in der Leber aufgefundene Nucleoalbumin. Als Bestandtheile des Stroma's der rothen Blutkörperchen ergeben sich daher: Cholesterin, Lecithin, Paraglobulin und Nucleoalbumin, von denen die drei letzteren vielleicht noch untereinander verbunden sind, worauf wenigstens das eigenthümliche Verhalten des Stroma's gegen Lösungsmittel hinzuweisen scheint.

II. *Die quantitative Bestimmung der farblosen Blutzellen.* Wenn man Peptonblut centrifugirt, so bilden die farblosen Blutzellen eine Scheibe, welche an der Grenze zwischen Plasma und Cruor zu liegen pflegt; die Zellen derselben zerfallen aber nach 24 stündigem Stehen unter venöser Färbung der Umgebung in faserstoffige Gerinnsel, während die Kerne anscheinend intact bleiben. Wird Peptonblut mit Aether

lackfarbig gemacht, so gerinnt es ziemlich rasch; hat man es aber vorher mit einer „halbgesättigten“ $MgSO_4$lösung (1 Vol. gesättigte Lösung und 1 Vol. Wasser) versetzt, so bewirkt Aether keine Gerinnung mehr und beim Centrifugiren liefert es eine weisse Scheibe, welche aus Kernen, mit Körnern besetzten getrübten Massen und undeutlichen Fasern besteht. Lässt man normales Blut unmittelbar aus der Ader in ein gleiches Volumen halbgesättigter $MgSO_4$lösung einfliessen, so gerinnt es nicht, weil sich kein Fibrinferment darin entwickelt; denn das mittelst der Centrifuge daraus abgeschiedene Plasma gerinnt auch nach der Verdünnung mit Wasser nicht spontan, sondern erst auf Zusatz von Fibrinferment. Macht man solches mit halbgesättigter $MgSO_4$lösung versetztes Blut mit Aether lackfarbig (wozu man merklich weniger Aether braucht als bei reinem Blut) und centrifugirt die Mischung, so erhält man ebenfalls eine farblose Scheibe, welche aus Kernen, zerbröckeltem Protoplasma und undeutlichen Fasern besteht, und durch Behandlung mit ätherhaltigem Wasser, welches nicht mehr verändernd einwirkt, von der schwefelsauren Magnesia befreit werden kann. Wenn nun auch die farblosen Zellen bei der Behandlung mit schwefelsaurer Magnesia nicht vollkommen intact bleiben, so kann man doch aus dem Verhalten ähnlicher Zellen, nämlich der der Lymphdrüsen, gegen dasselbe Salz schliessen, dass die Veränderung, welche sie erleiden, nicht eine wesentliche ist, namentlich ihr Gewicht nicht alterirt. Zerschneidet man möglichst frische Lymphdrüsen und knetet sie mit 0,5 proc. NaCllösung durch feine Leinwand, so erhält man einen Brei von Lymphzellen, der auf der Centrifuge mit der genannten Salzlösung noch weiter ausgewaschen werden kann. Obgleich sicher nicht mehr lebendig, bieten solche Zellen unter dem Mikroskope doch wesentlich denselben Anblick dar wie ganz frische, und wenn man sie mit halbgesättigter $MgSO_4$lösung zusammenbringt, so zerfallen sie in eine faserstoffige Masse und unversehrte Kerne, ohne dass jedoch ihr Gewicht sich änderte, denn sie geben vor der Behandlung mit schwefelsaurer Magnesia ebenso viel Trockensubstanz wie nach derselben. Beide Zellenarten, die Leukocyten des Blutes und die farblosen Zellen der Lymphdrüsen, zeigen demnach ein ganz ähnliches Verhalten gegen schwefelsaure Magnesia, nur dass erstere eher weniger verändert werden als letztere. Die auf die angegebene Weise gereinigten Leukocyten und deren Trümmer sind unlöslich in 0,2 proc. Salzsäure, ebenso in wässrigen Lösungen von Kochsalz und schwefelsaurer Magnesia, völlig löslich aber in verdünnten Alkalien. Durch Pepsinverdauung kann nur ein Theil sehr langsam in Lösung gebracht werden, ein anderer aber gar nicht. Kalter Alkohol zieht aus ihnen Lecithin, Cholesterin und vermuthlich noch einen dritten Körper aus; beim Verbrennen hinterlassen sie eine kalkhaltige Asche. Dass ihnen keine besonderen Ver-

unreinigungen anhaften, geht daraus hervor, dass die Stromata der rothen Körperchen aus mit Aether lackfarben gemachtem Blute durch die Centrifuge absolut nicht abgeschieden werden können, sowie dass weder durch Aether (5—8 Vol.-Proc.), noch durch halbgesättigte $MgSO_4$-lösung in Serum, Pepton- oder Salzplasma eine Trübung hervorgebracht wird.

Behufs der quantitativen Bestimmung der Leukocyten im ungeronnenen, geschlagenen und Peptonblut verfuhr Vf. folgendermaassen. Das betreffende Blut wurde zunächst mit $MgSO_4$ lösung vermischt, wobei für das ungeronnene Blut einige Cautelen (s. das Orig.) zu beobachten sind, namentlich möglichst rasche und unmittelbare Mischung mit der Salzlösung; sodann werden die Leukocyten nach Zusatz von Aether mittelst der Centrifuge abgeschieden und mit ätherhaltigem Wasser völlig ausgewaschen. Die gereinigten Zellen werden hierauf mit etwas Alkohol vermengt, auf das gewogene Filter gebracht und der Alkohol auf einem der beiden Uhrgläser verdampft, zwischen welchen später das Filter mit den Zellen gewogen wird. Die mit ungeronnenem, geschlagenem und Peptonblut erhaltenen Zahlen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Nr.	Leukocyten in ungeronnem Blut		Nr.	Leukocyten in demselben Blut		Nr.	Leukocyten in dem Blute desselben Thieres vor und nach Peptoninjection	
	a	b		ungeronnen	geronnen		Normalblut	Peptonblut
1.	0,62 Proc.	0,63 Proc.	1.	0,39 Proc.	0,11 Proc.	1a.	0,46 Proc.	0,59 Proc.
2.	0,57 "	0,59 "	2a.	0,72 "	0,29 "	b.	—	0,60 "
3.	0,82 "	0,83 "	b.	—	0,30 "	2.	0,39 "	0,57 "
			3.	0,40 "	0,29 "	3.	0,31 "	0,41 "
			4.	0,54 "	0,39 "			
			Ia.	0,48 "	0,41 "			
			b.	0,49 "	0,45 "			

Zur Erläuterung sei noch hinzugefügt, dass die verschiedenen Blutportionen entweder unmittelbar hintereinander oder auch gleichzeitig aus beiden Carotiden entnommen wurden; bei den Versuchen mit Peptonblut wurde sofort nach der Entnahme des Normalblutes die Peptonlösung injicirt und drei Minuten später unter Beseitigung der ersten Tropfen die Probe des Peptonblutes entzogen.

Aus den mitgetheilten Zahlen geht hervor, dass die Resultate je zweier sich controlirender Bestimmungen sehr gut übereinstimmen, dass, im Einklang mit der Behauptung von Alex. Schmidt, das ungeronnene Blut bedeutend mehr Leukocyten enthält als das geronnene (wenngleich die Differenz nicht immer sehr bedeutend zu sein braucht), und endlich, dass das Gewicht der Leukocyten des Peptonblutes bedeutend höher ist als derjenigen des entsprechenden Normalblutes,

woraus unmittelbar hervorgeht, dass ein Theil des injicirten Peptons von den farblosen Zellen aufgenommen wird, was auch schon Fano und Hofmeister aus ihren Versuchen geschlossen hatten.

II. *Die Umformung farbloser Zellen in Faserstoff.* Da die Gerinnung des Blutes von den farblosen Zellen desselben ausgeht, so hat Vf. noch Versuche über die Gerinnungsfähigkeit der Leukocyten der Lymphdrüsen des Halses, des Beckens, des Mesenteriums von Hunden und Kälbern angestellt, da sich dieselben nach der oben mitgetheilten Methode leicht rein erhalten lassen. Dieselben behielten, wenn unter 0,5 proc. NaCl lösung in der Eiskiste aufbewahrt, ihre Gerinnungsfähigkeit 24—36 Stunden lang.

Setzt man zu den in 0,5 proc. NaCl lösung aufgeschwemmten Zellen so viel conc. NaCl- oder $MgSO_4$ lösung, dass die Flüssigkeit wenigstens 3 Proc. Salz enthält und schüttelt um, so ballen sich die Zellen schnell zu einem trüblichen, zähem Schleim ähnlichen Gerinnsel zusammen, welches in destillirtes Wasser gebracht etwas schrumpft und sich zu weisslichen, quadratzollgrossen Häuten entfaltet. Letztere bilden sich sofort, wenn man zu den frischen Zellen viel Wasser hinzufügt. Stellt man den Versuch mit der Salzlösung unter dem Mikroskop an, so sieht man, wie die Zellen zackige Fortsätze aussenden, schrumpfen und sich mit anscheinend wegfliessenden Körnchen bedecken; die Kerne bleiben hierbei unversehrt, die Leiber der Zellen aber verschwinden und werden durch eine feste, die Kerne verbindende durchsichtige, mit Körnchen besetzte Masse ersetzt, in welcher nach Zusatz von Wasser feine Fäden hervortreten. Das durch Salze hervorgebrachte Gerinnsel nimmt niemals den ganzen Raum der Flüssigkeit ein; die rückständige Flüssigkeit enthält kein Globulin, ebenso wenig das Waschwasser.

Fano hatte nachgewiesen, dass genügend lange centrifugirtes Peptonplasma tagelang flüssig bleibt und weder durch Kohlensäure, noch durch Wasser zum Gerinnen gebracht wird; setzt man aber zu solchem Plasma frische Lymphzellen und vertheilt dieselben durch Umrühren darin, so tritt unfehlbar nach wenigen Minuten eine vollständige Gerinnung durch die ganze Flüssigkeitsmasse ein. Das entstandene Gerinnsel gleicht völlig dem normalen Fibrin, nur quillt es nicht wie dieses in 0,2 proc. Salzsäure. Zerschneidet man den geronnenen Plasmakuchen, so schrumpft das Gerinnsel und man erhält eine klare Flüssigkeit, welche man durch erneuten Zusatz von Zellen abermals zum Gerinnen bringen kann, selbst ein drittes Mal gelingt der Versuch, dann aber bleiben die weiter zugefügten Zellen darin unverändert, ebenso wie in reinem Blutserum. Hiernach muss das Peptonplasma einen Stoff enthalten, der die Gerinnung der Zellen bewirkt und dabei gleichzeitig entfernt oder zerstört wird. Dass dieser Stoff kein Eiweiss

ist, ergab sich daraus, dass das Peptonplasma 6,26 Proc. gerinnbares Eiweiss enthielt, nach der Gerinnung zugesetzter Zellen aber 6,30 Proc.; und dass auch kein anderer Stoff aus dem Plasma in merklicher Menge in den Faserstoff übergeht, liess sich aus einem anderen Versuche schliessen, in welchem eine gut durcheinander geschüttelte Zellenemulsion in zwei gleiche Theile getheilt und in dem einen das Gewicht der trockenen Zellen, in dem anderen das des daraus mit Peptonplasma erhaltenen Faserstoffs bestimmt wurde: ersteres wurde zu 0,17 grm., letzteres zu 0,21 grm. gefunden. In Anbetracht der vielen Fehlerquellen kann man wohl diese beiden Zahlen als identisch betrachten. Wurde zu den Versuchen ein Peptonplasma benutzt, welches durch CO_2 oder H_2O noch zum Gerinnen gebracht wurde, so gerann auch dieses mit den Zellen und das erhaltene Serum konnte dann weder durch CO_2, noch durch H_2O mehr zum Gerinnen gebracht werden.

Wurde ein abgebundenes Stück der V. jugularis von einem Seitenaste aus mit Zellenbrei gefüllt (s. das Orig.) und dann Blut zutreten gelassen, so blieb das Gemisch flüssig und gerann erst nach der Entleerung wie gewöhnlich; wurde ferner Hunden erst Pepton injicirt und darauf frischer Zellenbrei, so zeigte sich keine Störung im Befinden der Thiere und ihr Blut blieb stundenlang flüssig, während dasjenige eines Hundes, welcher nur Zellen, aber kein Pepton erhalten hatte, wie gewöhnlich gerann. Als aber eine kleine Menge Peptonblut aus der Ader zu Zellenbrei fliessen gelassen wurde, fand nach kurzer Zeit vollständige Gerinnung statt. Demnach werden die in das kreisende Blut eingespritzten Zellen nicht zu Faserstoff umgewandelt, aber in anderer Weise verändert, denn sonst hätte das Blut von Thieren, die sowohl Pepton als Zellen injicirt erhalten hatten, nach dem Austritt aus den Gefässen nothwendig gerinnen müssen. Der Faserstoff aus den Drüsenzellen ist, wie oben schon erwähnt, nicht identisch mit dem Blutfibrin, und ebenso sind die Drüsenzellen verschieden von den Leukocyten des Blutes, denn während letztere durch Peptonblut vor dem Zerfall und der Umwandlung in Fibrin geschützt werden, werden erstere gerade unter diesen Umständen rasch in Faserstoff übergeführt.

Ferd. Hoffmann (6) theilt in seinem „Beitrag zur Physiologie und Pathologie der farblosen Blutkörperchen“ eine Reihe von Versuchen mit, die sich unmittelbar an die früheren Arbeiten von Edelberg, Birk, Sachsendahl und Bojanus anschliessen, und die Veränderungen, welche die weissen Blutkörperchen in Folge intravenöser oder subcutaner Injectionen von Wasser, Jauche, gelöstem Hämoglobin u. s. w. erleiden, zum Gegenstande haben. Der constante, wenngleich geringe Gehalt des circulirenden Blutes weist darauf hin, dass auch ein physiologischer Zerfall der weissen Blutkörperchen innerhalb des circulirenden Blutes stattfindet, dessen Producte: Fibrinferment und Gerinnungssubstrat,

vom Organismus weiter verwendet werden. Wächst in Folge pathologischer Verhältnisse dieser Zerfall, so wird wohl auch der Organismus eine erhöhte Thätigkeit entfalten, um die Producte desselben weiter umzusetzen, so dass sich dieselben nicht in dem dem Zerfall entsprechenden Maasse im Blute anhäufen können. Da nun ferner die Faserstoffbildung ausserhalb des Körpers zunächst auf dem Zerfall der noch vorhandenen farblosen Blutkörperchen beruht, so muss, obgleich hierbei auch das im Blute bereits vorhandene Gerinnungssubstrat mit verwerthet werden muss, doch die Faserstoffmenge um so kleiner werden, je umfangreicher der vitale Zerfall der weissen Blutkörperchen gewesen ist, je mehr die Zahl derselben im Blute sich verringert hat. Ob die Menge des Faserstoffes stets der Verringerung der weissen Blutkörperchen entsprechend sinken muss, ist eine Frage, bei deren Beantwortung man darauf Rücksicht nehmen muss, dass die thatsächlich erhaltene Faserstoffmenge die Summe ist der durch den postmortalen Zerfall gelieferten Menge und derjenigen, welche durch das im Blute bereits vorhandene, vom vitalen Zerfall der Leukocyten herrührende Gerinnungssubstrat erzeugt wird; erstere muss natürlich der Menge der zerfallenden Blutkörperchen genau entsprechend steigen und sinken, bezüglich der letzteren ergeben sich aber, unter oben gemachter Voraussetzung, dass der Organismus in Folge einer krankhaft erhöhten vitalen Zersetzung weisser Körperchen auch seine Leistungen in der weiteren Verarbeitung der betreffenden Zersetzungsproducte erhöhen werde, zwei Möglichkeiten. Entweder der Organismus steigert diese Leistungen in demselben Maasse als der Zerfall zunimmt oder selbst noch mehr, und dann wird in dem aus der Ader gelassenen Blute der von dem Reste der farblosen Blutkörperchen gelieferte Summand ebenso wie diese abgenommen haben, der in Lösung präexistirende aber wird sich gleich geblieben oder selbst kleiner geworden sein, und demnach die Faserstoffmenge parallel der Menge der Leukocyten oder noch mehr als diese abgenommen haben — oder der Organismus kann trotz seiner erhöhten Anstrengung die Masse der Zerfallproducte nicht bewältigen, und dann wird im Aderlassblute von jenen beiden Summanden der postmortale wieder abgenommen, der präexistirende aber zugenommen haben, doch nicht entsprechend der vitalen Zersetzung der weissen Blutkörperchen, d. h. die Faserstoffmenge wird sinken, aber nicht in dem Maasse, wie die Menge der weissen Blutkörperchen. Vf. bestimmte nun in seinen Versuchen sowohl den Faserstoffgehalt des Blutes als auch die Menge der vorhandenen weissen Blutkörperchen; bezüglich des Details der Methoden muss auf das Original verwiesen und hier nur bemerkt werden, dass nicht die absolute Zahl der Leukocyten, sondern nur die durchschnittliche Menge derselben in einem Gesichtsfelde bestimmt wurde. Dabei zeigte es sich, dass die schwefel-

saure Magnesialösung, mit welcher das Blut für die Zählungen vermischt wurde, die Zersetzung der weissen Blutkörperchen durchaus nicht völlig verhindert, sondern nur verlangsamt, und der Zerfallsprocess selbst unterscheidet sich wesentlich durch den Umstand von dem gewöhnlichen, dass unter den Producten desselben wohl das Gerinnungssubstrat auftritt, nicht aber das Fibrinferment. Hieraus erklärt es sich, warum das Al. Schmidt'sche Salzplasma, in welchem massenhaft weisse Blutkörperchen zu Grunde gegangen sind, nicht beim blossen Verdünnen mit Wasser, sondern erst auf Zusatz von Fermentlösung gerinnt. Von den Versuchen mögen folgende mitgetheilt werden.

Datum	Stunde	Temperatur	Respirationsfrequenz	Nr. d. Blutprobe	Farblose Blutkörperchen pro Gesichtsfeld ½ Stde. nach der Blutabnahme	24 Stdn. nach der Blutabnahme	Fibrin Proc.	Bemerkungen Vers. II.
15. II.	10 h	39,6°	24	I.	13,55	6,08	0.31	Schaf von 28700 grm. Körpergewicht; Injection von 0,7 grm. Jauche und 0,7 grm. faulem Hämoglobin zugleich (zusammen 40 ccm.); Dyspnoe schon während der Injection. Blutiger Harn, später auch blutige Durchfälle, Speichelfluss; 4 Stunden nach der Injection Krämpfe, Tod während der dritten Blutabnahme um 3 Uhr. Die grossen Hohlvenen und das rechte Herz stark mit flüssigem dunklem Blut gefüllt, von dem eine Probe selbst nach 24 h noch nicht geronnen war.
„	11 „	Injection						
„	11 „ 30 m	40,7	84	—	—	—	—	
„	12 „	—	68	—	—	—	—	
„	2 „	40,2	36	II.	1,13	0,45	0,17	
„	2 „ 30 m	—	26	—	—	—	—	
„	3 „	—	—	III.	2,03	0,79	unwägb. Flöckch.	

Die Wirkung einer Lösung von frischem, in Wasser gelöstem Hämoglobin am Versuchsthier selbst zeigt folgender Versuch (Nr. VIII):

Datum	Stunde	Temperatur	Respirationsfrequenz	Nr. d. Blutprobe	Farblose Blutkörperchen pro Gesichtsfeld ½ Stde. nach der Blutabnahme	24 Stdn. nach der Blutabnahme	Fibrin Proc.	Bemerkungen
17. II.	9 h 40 m	39,9°	32	I.	15,75	10,24	0,58	Schaf von 24900 grm. Körpergewicht; demselben werden 40 ccm. Blut entzogen, defibrinirt, mit dem gleichen Vol. Wasser verdünnt, colirt, und vom Filtrat sofort 60 ccm. in zwei Portionen (40 und 20 ccm.) mit einer Pause von 1 m in die V. jugul. ext. injicirt. Vorübergehender Speichelfluss; eine halbe Stunde nach der Injection ist der anfangs harte Koth weich geworden. Das Allgemeinbefinden bessert sich bis Nachmittag, wo eine Beschleunigung der Respiration eintritt; das Thier stirbt ganz plötzlich 4 h 15 m nach ein paar krampfhaften Bewegungen. Reichliches Exsudat in den Pleurahöhlen, im Herzbeutel keine Flüssigkeit, in beiden Ventrikeln reichliche subendocardiale Ekchymosen. Lunge voluminös, hyperämisch.
„	10 „ 7 „	Injection von 0,36 grm. Hämoglobin pro Kilo beendet						
„	10 „ 9 „	—	—	II.	16,31	12,15	0,60	
„	10 „ 30 „	40,3	76	—	—	—	—	
„	10 „ 45 „	—	—	III.	1,61	1,13	0,55	
„	11 „	40,1	70	—	—	—	—	
„	12 „	40,0	44	—	—	—	—	
„	1 „	39,9	36	IV.	3,49	2,93	0,44	
„	2 „	40,3	60	—	—	—	—	
„	3 „	39,8	92	—	—	—	—	
„	4 „	39,6	66	—	—	—	—	
„	4 „ 15 „	—	—	V.	4,39	2,14	0,11	

Beachtenswerth erscheint die plötzliche starke Verminderung der weissen Körperchen nach der anfänglichen geringen Vermehrung derselben, ebenso das constante, besonders anfangs langsame Sinken des Faserstoffs, selbst nach eingetretener Wiedervermehrung der Leukocyten; die neu hinzugekommenen dieser letzteren sind also mehr oder weniger unproductiv in Bezug auf die Faserstoffgerinnung. In weiteren Versuchen, bei denen die Injectionen schwächer gemacht wurden, so dass die Thiere am Leben blieben, stieg die Zahl der weissen Körperchen und auch die Fibrinmenge über das normale Verhältniss hinaus, wie z. B. in folgendem Versuch an einem Hunde (Nr. X):

Datum	Stunde	Temperatur	Respirationsfrequenz	Nr. d. Blutprobe	Farblose Blutkörperchen pro Gesichtsfeld ½ Stde. nach der Blutabnahme	24 Stdn. nach der Blutabnahme	Fibrin Proc.	Bemerkungen
14. III.	8 h 30 m	38,7°	17	I.	13,73	2,14	0,35	Hund von 21500 grm. Körpergewicht; erhält eine Mischung von 0,81 grm. Jauche und 0,16 grm. faules Hämoglobin p. Kilo (21 ccm.). Während der Injection keine Dyspnoe; unmittelbar darauf Erbrechen; dann folgen erst feste, dann flüssige, blutige Fäces. Durchfall wiederholt sich unter hochgradigen Tenesmen. Gegen Abend frisst das Thier wieder, ist am folgenden Tage wieder ganz gesund, nur etwas matt.
„	8 „ 45 „	Injection						
„	9 „ 15 „	39,4	48	—	—	—	—	
„	9 „ 30 „	—	—	II.	2,03	0,90	0,24	
„	10 „	39,8	28	—	—	—	—	
„	10 „ 30 „	40,1	27	—	—	—	—	
„	11 „	40,2	22	—	—	—	—	
„	12 „	40,2	—	III.	5,46	2,48	0,33	
„	2 „	40,3	22	—	—	—	—	
„	3 „	40,0	20	IV.	16,75	2,91	0,32	
„	5 „	39,8	27	V.	27,68	3,60	0,32	
15. III.	11 „	39,5	20	VI.	32,74	2,48	0,41	
„	5 „	39,4	22	VII.	38,49	2,93	0,42	

Datum	Stunde	Temperatur	Respirationsfrequenz	Nr. d. Blutprobe	Farblose Blutkörperchen pro Gesichtsfeld ½ Stde. nach der Blutabnahme	24 Stdn. nach der Blutabnahme	Fibrin Proc.	Bemerkungen
21. III.	9 h	39,5°	16	I.	12,43	3,38	0,31	Schaf von 18900 grm. Körpergewicht; Temperatur des Injectionswassers 35°. Am Ende der Injection Entleerung blutigen Harns, was sich im Ganzen drei Mal wiederholt, zuletzt 6 h Abends. Sonst keine besonderen Krankheitssymptome, das Thier frisst und säuft den ganzen Tag über oft, namentlich gleich nach den Aderlässen (im Mittel von je 35 ccm.). Das Serum von Blut II und III blutig, von IV und V auch noch, aber weniger, von VI vollkommen farblos. 10 Tage nach der Injection eine Körpergewichtsabnahme von 2500 grm. constatirt.
„	11 „ 20 m	Injection beendet						
„	11 „ 30 „	—	—	II.	8,44	2,53	0,29	
„	11 „ 45 „	40,2	32	—	—	—	—	
„	12 „ 30 „	40,7	20	III.	7,26	3,32	0,28	
„	2 „ 30 „	40,3	18	IV.	6,53	3,54	0,30	
„	3 „ 30 „	40,1	18	—	—	—	—	
„	4 „ 30 „	39,8	16	V.	6,30	5,01	0,31	
„	5 „ 30 „	39,9	16	—	—	—	—	
„	7 „ 30 „	40,2	24	VI.	—	7,37	0,32	
22. III.	11 „	40,2	30	VII.	21,43	4,57	0,51	
„	5 „	39,8	18	VIII.	18,90	8,28	0,52	
31. III.	9 „	38,5	—	IX.	19,69	5,96	0,74	
1. IV.	2 „	39,9	24	X.	31,50	10,35	0,85	

Beim Hunde zeigt sich keine so starke Wirkung der Injection auf die Faserstoffziffer wie beim Schafe; die Körperchenzahl sinkt erst sehr tief, steigt aber bald sogar über die anfängliche hinaus, ohne dass jedoch die Fibrinmenge ebenso wüchse; die neu hinzugekommenen weissen Blutkörperchen sind demnach in Bezug auf die Faserstoffbildung nur wenig productiv. In einigen anderen Versuchen, bei denen die Thiere ebenfalls am Leben blieben, wurde dagegen nicht nur eine starke Vermehrung der weissen Körperchen, sondern auch des Fibrins beobachtet, z. B. in vorstehenden (Tabelle s. S. 171), wo das Thier nur 210 ccm. destillirtes Wasser (1/7 der präsumptiven Blutmenge) injicirt bekam.

Schliesslich stellte Vf. noch einen Versuch (XVI) an über das Verhalten der Blutkörperchenzahl bei wiederholten Aderlässen, da Bojanus beobachtet hatte, dass hierdurch ein stetiges Wachsen der Fibrinziffer und des vitalen Fermentgehaltes bewirkt wird:

Datum	Stunde	Temperatur	Nr. d. Blutprobe	Farblose Blutkörperchen pro Gesichtsfeld ½ Stde. nach der Blutabnahme	Farblose Blutkörperchen pro Gesichtsfeld 24 Stdn. nach der Blutabnahme	Fibrin Proc.	Bemerkungen
6. IV.	9 h	39,1°	I.	11,25	2,03	0,16	Hund von 18100 grm. Körpergew.; im Laufe des 1. Tages werden durch 4 Aderlasse 168 ccm., am Tage darauf durch 2 Aderlasse 80 ccm. Blut abgenommen; keine Symptome ausser vielleicht einer gewissen Mattigkeit.
„	11 „	38,9	II.	17.33	3,04	0,16	
„	1 „	38,9	III.	20,36	1,24	0,18	
„	5 „ 30 m	39,3	IV.	21,60	1,35	0,24	
7. IV.	11 „	39,0	V.	31,39	2,81	0,42	
„	4 „	39,5	VI.	29,93	1,35	0,36	

In diesem Versuche wachsen, im Gegensatz zu den anderen, die Blutkörperchenzahl und die Fibrinmenge gleich von Anfang an, erstere jedoch stärker als letztere, wenigstens anfangs; die Körperchen sind demnach zunächst wenig ergiebig in Bezug auf die Fibrinproduction, werden es aber mehr und mehr, um zuletzt an dieser Eigenschaft wieder zu verlieren.

Vf. glaubt das Resultat seiner eigenen sowie der Arbeiten von Edelberg, Birk, Sachsendahl und Bojanus in dem Satze ausdrücken zu dürfen, „dass es Veränderungen des Blutes, wahre Bluterkrankungen gibt, in welchen der physiologische Umsatz der farblosen Blutkörperchen über die Maassen gesteigert erscheint, die bezüglichen Umsetzungsproducte, speciell das Fibrinferment und das Gerinnungssubstrat (das Ganze oder ein Bestandtheil desselben) sich in der Blutflüssigkeit aufhäuft, der Faserstoffgehalt des absterbenden Blutes sinkt, die Körpertemperatur steigt und Erschöpfung des Blutes an farblosen Elementen die nächste Folge ist."

Alex. Rollet (7) kommt durch seine Versuche über die Resistenz

der Blutkörperchen gegen elektrische Entladungsschläge bei Gegenwart verschiedener Salz- oder Rohrzuckerlösungen zu dem Schlusse, dass „Zuckerlösungen die rothen Blutkörperchen in einem, ihrem ursprünglichen Zustande sehr nahe kommenden Zustande conserviren, selbst noch bei sehr hohen Concentrationen, während Salzlösungen bei noch geringer Concentration dieselben schon eingreifend verändern". Bezüglich der Einzelheiten, die nicht wohl einen Auszug erlauben, muss auf das Original verwiesen werden.

[*S. Laache* (8) gibt eine kurze, für den practischen Arzt berechnete Darstellung der am meisten angewendeten Blutzählungsmethoden von Malassez, Hayem und Zeiss (Abbé). *Christian Bohr.*]

Fano (9) hat im Anschluss an die Arbeit von Schmidt-Mülheim das Verhalten des Peptons und Tryptons gegen Blut und Lymphe untersucht. „Pepton" bezeichnet ein durch Pepsinverdauung, „Trypton" dagegen ein durch Trypsinverdauung bereitetes Pepton, welche beiden Präparate trotz ihrer sonstigen grossen Aehnlichkeit sich gegen Blut sehr verschieden verhalten. Das zu den Versuchen benutzte Pepton wurde entweder aus Fibrin oder aus Witte'schem käuflichem Pepton dargestellt (s. das Orig.); letzteres unterschied sich von ersterem nur dadurch, dass es eine stärkere Füllung der Blutgefässe des Darmes und häufiger blutige Stühle hervorrief als ersteres. Werden von solchem Pepton bei Thieren bis zu 10 kg. Körpergewicht 0,3 grm. pro Kilo in der 9fachen Menge 0,5 proc. NaCl lösung gelöst in einem Zuge in die V. jugularis eingespritzt, so verliert das Blut sofort seine Gerinnungsfähigkeit; bei grösseren Thieren genügt eine etwas geringere Menge. Wird mehr Pepton eingespritzt, so sinkt der Blutdruck so tief und die venöse Stauung im Darm wird so mächtig, dass das Leben des Thieres gefährdet wird. Nimmt man dagegen weniger, so bleibt die Gerinnungsfähigkeit des Blutes häufig erhalten und kann nun auch durch weitere Einspritzungen nicht mehr vernichtet werden, selbst wenn nach und nach bedeutend grössere Mengen Pepton eingeführt werden als zur Erreichung des gewünschten Zieles bei Einspritzung in einem Zuge erforderlich gewesen wären. Doch kommen Fälle vor, in denen auch bei Innehaltung der erwähnten Bedingungen die Gerinnbarkeit des Blutes unverändert bleibt oder nur geschwächt wird, ohne dass die Schuld hieran dem Pepton zugeschoben werden könnte, denn dasselbe Präparat erwies sich bei anderen Thieren wirksam. Vielleicht ist die Periode der Verdauung von Einfluss, denn das Pepton versagte öfters, wenn es einige Stunden nach der Fütterung injicirt worden war. Das in das Blut eingespritzte Pepton verschwindet sehr schnell daraus; in einigen Fällen war es schon nach 30 Sec. nicht mehr im arteriellen Blute nachweisbar, in anderen konnten jedoch auch nach 5 Min. noch geringe Spuren davon aufgefunden werden. Die Ursache für dieses

schnelle Verschwinden des Peptons kann nicht in einem Uebergange desselben in den Harn gesucht werden, denn selbst 3 Stunden nach vollendeter Einspritzung wurde die Harnblase völlig leer gefunden, wenn dieselbe vor dem Versuch mittelst des Katheters entleert worden war. Das alsbald nach der Injection entnommene Blut bleibt tagelang flüssig; innerhalb des Organismus erlangt es aber allmählich seine Gerinnbarkeit wieder, denn schon 3 Stunden später entnommenes Blut gerinnt so schnell und fest, wie normales. Trotzdem ist solches Blut noch nicht wieder völlig normal, denn wenn man um diese Zeit eine neue Injection von Pepton macht, so hebt diese die Gerinnungsfähigkeit nicht auf, dies geschieht erst wieder, wenn nach der ersten Injection etwa 24 Stunden verflossen sind. Diese Thatsache lässt sich durch die Annahme erklären, dass unter Mitwirkung des Peptons im Normalblute eine Verbindung entsteht, welche, wenn in genügender Menge vorhanden, demselben seine Gerinnbarkeit raubt und innerhalb des Kreislaufs allmählich wieder zerstört wird. Ist dies geschehen, so findet sich der Blutbestandtheil, mit welchem das Pepton in Wirkung tritt, nicht mehr in genügender Menge vor, um abermals den zuerst herbeigeführten Erfolg zu erzielen; nach 24 Stunden aber hat sich wieder eine genügende Menge desselben gebildet und dann wirkt das Pepton wieder wie zuvor. Diese Anschauung gewinnt eine wesentliche Stütze durch den Umstand, dass das Peptonblut und auch das Peptonplasma im Stande ist, frisches normales Blut vor der Gerinnung zu bewahren, wenn man beide in dem Verhältniss von 1 : 1 mischt; solche Mischungen zeigten auch nach 24 Stunden keine Spur von Gerinnung. Wurden aber 2 Vol. Normalblut mit nur 1 Vol. Peptonblut gemischt, so bildeten sich nach 24 Stunden schwache Gerinnsel an den Gefässwänden. Durch die Peptoninjection wird übrigens das Verhältniss der rothen Körperchen und der Blutflüssigkeit nicht nothwendig verändert.

Wird Peptonblut centrifugirt, so senken sich die Körperchen wie gewöhnlich und oberhalb derselben steht ein vollkommen klares Plasma, welches ebenso wenig gerinnt, wie das Blut selbst. An der Grenze zwischen beiden finden sich viel Leukocyten, welche sich allmählich zu einem Klümpchen ballen; unter dem Mikroskop erscheint letzteres als eine filzige Masse, in welcher sternförmige Gebilde unregelmässig vertheilt sind. Trotzdem nun das Peptonblut und Peptonplasma tagelang, oft bis zur beginnenden Fäulniss flüssig bleiben, enthalten dieselben einen gerinnbaren Eiweissstoff. Vermischt man nämlich Peptonplasma mit dem gleichen Volum Wasser oder leitet ein paar Minuten lang Kohlensäure ein, so tritt nach einiger Zeit, bisweilen erst nach ein paar Stunden, eine Gerinnung ein, so dass man häufig das Gefäss umdrehen kann, ohne dass etwas ausfliesst. Die geronnene Masse ist schneeweiss und gleicht völlig dem gewöhnlichen Fibrin, von dem sie sich höchstens

durch eine etwas geringere Quellbarkeit in verdünnter Salzsäure unterscheidet. Die Muttersubstanz dieses Fibrins ist aber in dem Peptonplasma nicht gelöst, sondern nur aufgeschwemmt enthalten, denn wenn man dasselbe öfters centrifugirt, so bekommt man immer kleinere Mengen eines Niederschlages von Leukocyten, und wenn diese endlich ganz entfernt sind, hat auch das Plasma völlig seine Gerinnbarkeit durch CO_2 oder Wasser eingebüsst. Demnach spielen bei der Gerinnung des Peptonblutes die Leukocyten dieselbe Rolle wie im normalen Blute; ersteres enthält aber einen Stoff, welcher dieselben auch nach dem Austritt aus dem Organismus vor dem Zerfall schützt. Durch das Fibrinferment von Alex. Schmidt kann das Peptonplasma nicht zum Gerinnen gebracht werden. Werden peptonisirte Hunde durch Erstickung getödtet, so zeigt sich das vollkommen dunkle Blut ebenfalls ganz gerinnungsunfähig.

Um zu entscheiden, ob das injicirte und verschwundene Pepton in einen Eiweisskörper umgewandelt worden sei, hat Vf. in einigen Fällen unmittelbar vor und 1 Minute nach der Peptoninjection den Trockenrückstand und den Eiweissgehalt des normalen und des Peptonblutes bestimmt. Er fand:

Nr.	Trockenrückstand 110°		Gerinnbare Eiweissstoffe im		Paraglobulin im		Serumalbumin im		nach Ausfällung des Faserstoffs waren im Peptonplasma vorhanden	
	Normalserum	Peptonplasma	Normalserum	Peptonplasma	Normalserum	Peptonplasma	Normalserum	Peptonplasma	Paraglobulin	Serumalbumin
	Proc.	Proc.	Proc.	Pro	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
1.	6,7	6,1	—	—	—	—	—	—	—	—
2.	7,83	7,37	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	7,02	7,08	4,81	4,76	—	—	—	—	—	—
4.	6,86	6,53	5,80	5,40	—	—	—	—	—	—
5.	—	—	—	—	2,72	2,57	3,77	3,30	2,31	3,02
6.	—	—	—	—	1,71	1,93	3,81	3,18	1,74	2,98

Diese Zahlen zeigen deutlich, dass eine Umwandlung des injicirten Peptons in gerinnbare Eiweisskörper nicht stattgefunden hat, ebenso wenig eine solche in einen anderen, in Plasma löslichen Körper, und zu demselben Resultate führte ein Versuch, in welchem einem Thiere ein zweites Mal Pepton injicirt wurde, nachdem die Gerinnungsfähigkeit des Blutes bereits wiedergekehrt war. Wohin das Pepton gelangt, ist aus diesen Versuchen nicht zu ersehen; vielleicht geht es in die Körperchen über.

Auf die Lymphe wirkt das Pepton genau so wie auf das Blut; so lange letzteres gerinnungsunfähig ist, ist dies auch bei der Lymphe aus dem D. thoracicus der Fall, nur dauert es etwa 10 Minuten, bis dieselbe ihre Gerinnbarkeit nach der Injection völlig eingebüsst hat.

Diese Thatsache ist ein neuer Beweis für die Annahme, dass die Lymphe das Product einer stetigen Absonderung aus dem Blute ist. Der Eintritt der Todtenstarre wird dagegen durch das Pepton nicht verzögert.

Alle diese Versuche sind an Hunden gemacht; mit Kaninchen gelingen dieselben nicht, da das Pepton auf das Blut derselben ohne jede Wirkung ist oder doch die Gerinnung nur sehr wenig, auf ca. 9 Min. hinausschob. Ebensowenig bringt es bei diesen Thieren eine Druckverminderung oder einen schlafsüchtigen Zustand hervor. Ebenso wie Fibrinpepton ist Kleberpepton, mit Kaninchenpepsin bereitet, wirkungslos. Als dagegen einem Kaninchen von 1,5 kg. 35 ccm. Hundepeptonblut injicirt wurden, wurde sein Blut gerinnungsunfähig, und das durch Centrifugiren desselben gewonnene Plasma verhielt sich gegen CO_2 und Wasser gerade wie Hundepeptonplasma.

Während nun Pepton so stark auf das Blut des Hundes einwirkt, ist in salicylsaurer Lösung bereitetes Trypton ohne jeden Einfluss auf die Gerinnbarkeit desselben und schützt dasselbe sogar vor dem Einflusse des Peptons, insofern als auch dieses nach einer vorausgegangenen Tryptoninjection wirkungslos bleibt. Nach einigen Tagen ist jedoch dieser Einfluss des Tryptons verschwunden und nunmehr äussert auch Pepton wieder seine volle Wirkung auf das betreffende Thier. Als dagegen das Trypton nicht in salicylsaurer, sondern in alkalischer Lösung bereitet worden war, wirkte es in einem Falle wie Pepton, in einem anderen nur schwach; die benutzten Präparate stammten aber von zwei verschiedenen Darstellungen, bei denen schwache Anzeichen von beginnender Fäulniss aufgetreten waren.

D. Dubelir (10) fasst die Resultate seiner (an Hunden ausgeführten) Versuche über den Einfluss des fortdauernden Gebrauches von kohlensaurem Natron auf die Zusammensetzung des Blutes in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Die alkalische Beschaffenheit der Blutasche erfährt bei fortdauerndem Gebrauche grösserer Gaben von Soda eine kleine, immerhin aber merkliche Vergrösserung, die mit der täglichen Menge der eingeführten Soda und der Zeitdauer, während welcher sie eingeführt wird, wächst. 2. Kali wird in der Blutasche *nicht* durch Natron substituirt. 3. Natron wird im Blute *nicht* angehäuft. 4. Der Eisengehalt wird, wie schon Nasse bemerkt, nicht vermindert. 5. Der Gehalt des Blutes an festen Bestandtheilen, sowie an Stickstoff (Eiweiss) wird durch den innerlichen Gebrauch von Soda nicht in solchem Grade verändert, dass er die normalen Grenzen überschritte, welche letzteren allerdings sehr schwankend gefunden wurden.“ (In Betreff der Tabelle auf S. 306 — enthaltend eine Zusammenstellung der aus den Analysen berechneten Säuren- resp. Basenäquivalente — muss noch bemerkt werden, dass die Phosphorsäure in den Columnen I und II mit 3, in den Columnen

III und IV aber nur mit 2 Basenäquivalenten angesetzt ist; auch sind sonst ein paar Druckfehler vorhanden. Ref.)

Tappeiner (11) hat das Blut in 4 Fällen von ausgedehnter Hautverbrennung (ca. 2/3 der Körperoberfläche) untersucht, welche durchweg junge Männer von sehr kräftigem Körperbau und 17—23 Jahren betreffen. Die Verbrennung war in den ersten drei Fällen durch in Brand gerathene Kleidungsstücke (Tod nach 5 3/4, 15 und 17 Stdn.), im vierten Falle durch Verbrühung mit heissem Wasserdampf (Tod nach 12 Stdn.) hervorgebracht. Die Untersuchung des Blutes aus dem Herzen und den Venenstämmen ergab, dass nur wenig Hämoglobin in das Serum übergetreten war (2,5, 0,96 und 0,5 Proc. des gesammten im Blute enthaltenen Farbstoffs, im vierten Falle nichts), dass aber andererseits das Blut einen beträchtlichen Wasserverlust erlitten hatte, wie folgende Tabelle zeigt:

Fall	Wassergehalt des Blutes in 100 Gew.-Th.	Hämoglobingehalt in 100 Vol.	Zahl der Blutkörperchen (Mill. in 1 Cub.-Mm.)
1.	70,17	19,93	8,96
2.	71,61	18,05	7,81
3.	71,69	17,21	8,40
4.	70,28	19,70	nicht bestimmt

Dieser Wassergehalt ist also beträchtlich geringer als der normale (78,87 beim Mann nach C. Schmidt). Die Muskeln besassen dagegen den normalen Wassergehalt von 77,2—78,3 Proc., mit Ausnahme von Fall 1 mit 75,92 Proc. Die Wadenmuskeln von den ersten drei Fällen wurden zusammen auf Harnstoff untersucht und in der That solcher aufgefunden, doch stammt derselbe wahrscheinlich nur von Fall 1. Die Todesursache ist demnach bei derartigen ausgedehnten Verbrennungen wahrscheinlich in dem Wasserverluste des Blutes zu suchen, ähnlich wie bei Cholera; um das Blut auf den oben angegebenen Grad der Eindickung zu bringen, ist eine Wasserabgabe von weniger als 1 kg. erforderlich, welche sehr wohl von der grossen, von der Epidermis entblössten, abnorm transsudirenden Hautfläche in ein paar Stunden besorgt werden kann. Hierfür spricht auch ein Versuch an einem Kaninchen, bei welchem nach 10 Sec. langem Eintauchen von ca. 1/4 der Körperoberfläche in siedendes Wasser eine äusserst lebhafte Transsudation aus den verbrannten Hautstellen beobachtet wurde; der Wassergehalt des Blutes wurde vor dem Versuch = 81,55 Proc., 7 Stdn. nach der Verbrennung = 78,66 Proc. gefunden, während der Wassergehalt der Muskeln unverändert geblieben war. Vf. gelangt zu der Annahme, dass das Blut nicht einfach Wasser, sondern vielmehr eine plasma-

ähnliche Flüssigkeit verliert. Bezüglich der weiteren Erörterungen muss auf das Original verwiesen werden.

F. Hoppe-Seyler (12) hat in zwei Fällen tödtlicher Verbrennungen von Menschen das Blut und den Harn untersucht. Der erste Fall betraf einen 4jährigen Knaben, der 3 h nach der Verbrennung in somnolentem Zustande starb; Blut überall ohne Gerinnsel (Section 15 h nach dem Tode). Der zweite Fall betraf ein 24jähriges Mädchen, welches 7 h nach der Verbrennung starb; bei der Section wurde in beiden Herzhälften dickes Blut und speckhäutige Gerinnsel mit stark weissen Abscheidungen von farblosen Blutkörperchen gefunden. Von dem Knaben wurde das Blut aus dem Herzen, von dem Mädchen Blut aus dem rechten und aus dem linken Herzen, ferner eine Portion, welche 4 h nach dem Tode aus einer Vene entnommen worden, ausserdem Harn, welcher ca. 2 h nach der Verbrennung zu 300 cc mittelst Catheters erhalten worden war, untersucht; später war keine Harnabsonderung mehr erfolgt. Serum und Körperchen wurden mittelst $^1/_{10}$ gesättigter Kochsalzlösung getrennt, und in beiden das Hämoglobin colorimetrisch bestimmt. Im ersten Falle enthielt die Blutkörperchenlösung 97,6 Proc., die Serumlösung 2,4 Proc. des gesammten Oxyhämoglobingehalts vom Blute; doch hatte sich etwas Farbstoff aus den Körperchen bei Auswaschen gelöst, so dass der Gehalt der Serumlösung zu hoch gefunden ist. Im zweiten Falle verhielt sich die Blutfarbstoffmenge im Serum zu der der Körperchen wie 900 : 329520, also war nur 2,72 Promille des Farbstoffs in das Plasma eingetreten. Im Blute aus dem linken Herzen waren 4,003, in dem aus der Vene 5,028 Promille des Farbstoffs im Serum enthalten. Der Harn von diesem Falle enthielt Methämoglobin und Urobilin, keine Blutkörperchen. Die mikroskopische Untersuchung der Blutkörperchen liess in beiden Fällen keine wesentlichen Veränderungen derselben erkennen; eine Portion Blut aus dem rechten Herzen des zweiten Falles mit Luft geschüttelt wurde schön roth und gab im Vacuum reichlich Sauerstoff ab. Nach diesen Befunden ist die Grösse des Blutkörperchenzerfalls in beiden Fällen eine so geringe, dass dieselbe als Todesursache nicht angesehen werden kann.

Picard (17) zieht aus seinen Untersuchungen über den Harnstoffgehalt des Blutes folgende Schlüsse: „1. Die Menge des Harnstoffs im Blute ist so zu sagen beständig veränderlich (constamment variable). 2. Unter den Ursachen, welche am merklichsten die Menge dieser Substanz vermehren, ist in erster Linie der Einfluss der Nahrung zu erwähnen, welche die Harnstoffmenge des Blutes verdreifachen kann, und der Aderlass, welcher in demselben Sinne, aber viel schwächer wirkt. 3. Bei Vergleichung des arteriellen und venösen Blutes findet man, dass letzteres immer mehr Harnstoff enthält, mit Ausnahme desjenigen aus der Vena renalis, welches im Gegentheil ärmer an Harnstoff ist.

4. Der Harnstoffgehalt der Lymphe (aus dem D. thoracicus) zeigt ebenfalls Schwankungen und zwar denen des Blutes parallel gehend". (Zu Punkt 3. mag bemerkt werden, dass sämmtliche Zahlen, welche Verf. in dieser Hinsicht anführt, das Gegentheil beweisen: A) Hund in Fleischverdauung begriffen: 1. arterielles Blut: 0,114 Proc. Harnstoff; 2. Blut aus der V. cruralis: 0,107 Proc. B) Hund nüchtern: 1. arterielles Blut: 0,038 Proc. Harnstoff; 2. Blut aus der V. cruralis: 0,026 Proc. Ferner mit Blut aus der V. axillaris: A) Hund in Verdauung: 1. arterielles Blut: 0,120 Proc. Harnstoff; 2. venöses Blut: 0,111 Proc. B) Hund nüchtern: 1. arterielles Blut: 0,029 Proc. Harnstoff; 2. venöses Blut: 0,022 Proc. Sollten hier Druckfehler vorliegen? Sämmtliche Bestimmungen sind übrigens mit Millon's Reagens oder mit unterbromigsaurem Natron direct in dem mittelst Na_2SO_4 und Kochen enteiweissten Blute gemacht. Ref.)

J. R. Tarchanoff (18) sucht die Blutmenge beim lebenden Menschen auf die Weise zu bestimmen, dass er die Versuchsperson nach 12—15 stündiger völliger Carenz in einem Dampfbade schwitzen lässt und den hierdurch eingetretenen Wasserverlust bestimmt. Er geht dabei von der Ansicht aus, welche er sich zu beweisen bemüht, dass dieser Wasserverlust nur auf Kosten des Blutes, nicht aber, oder doch nur in verschwindend geringem Maasse, der übrigen Körpergewebe kömmt. Die Versuche führten zu ähnlichen Zahlen, wie sie bisher nach anderen Bestimmungen angenommen wurden. Bezüglich der Details muss auf das sehr ausführliche Original verwiesen werden.

L. Frédéricq (19) hat das aus dem Rückengefäss (Vaisseau dorsal) der Larve von Oryctes nasicornis entnommene Blut untersucht. Dasselbe ist eine farblose Flüssigkeit, ähnlich der Säugethierlymphe, welche eine grosse Menge farbloser Körperchen suspendirt enthält. Es coagulirt spontan, was durch NaCl, $MgSO_4$ etc. nicht verhindert wird, wohl aber durch Erwärmen auf 50—55°. Nach der Coagulation bräunt es sich bald unter Sauerstoffaufnahme an der Luft, aber der Sauerstoff kann nicht wieder ausgepumpt werden; die Erscheinung ist also nicht mit der Bildung des Oxyhämoglobins zu vergleichen. Wird das ganze Thier vor der Blutentnahme eine Viertelstunde in Wasser von 50—55° gebracht, so coagulirt das Blut nicht mehr und bräunt sich auch nicht in der Luft. Die braune Flüssigkeit zeigt keine Absorptionsstreifen. Der oxydirbare Körper entsteht hiernach vermuthlich während der Coagulation als Zersetzungsproduct einer anderen Substanz; er dient nicht zur Sauerstoffübertragung bei der Athmung.

G. Salvioli (20) hat die Menge der gerinnbaren Eiweissstoffe im Blutserum und in der Lymphe hungernder und verdauender Hunde bestimmt und dabei die Methode von Hammarsten befolgt. Versuche an verschiedenen Individuen ergaben zunächst folgende Resultate:

Nr.	Körpergewicht	Fütterungszustand	Albumin	Paraglobulin	Paraglobulin / Albumin
1.	12 kg.	20 Stunden nüchtern. . . .	4,44	1,29	0,29
2.	10 "	24 " "	4,02	1,61	0,40
3.	14 "	während der Fleischverdauung	3,82	2,14	0,56
4.	—	" " "	3,69	2,06	0,56

Während also der Gesammteiweissgehalt in allen vier Fällen annähernd der gleiche war, schien das Verhältniss von Paraglobulin zum Albumin im hungernden Thiere kleiner zu sein, als im verdauenden. Um indessen individuelle Unterschiede auszuschliessen, wurden zwei Versuche angestellt, in denen je einem Thiere im Hungerzustande, und hierauf in verschiedenen Pausen nach der Fütterung Blut entzogen wurde. Folgende Tabelle enthält die Resultate dieser Versuche:

Nr.	Körpergewicht	überhaupt entzogenes Blut	Eiweiss in 100 Theilen Blutserum	Fütterungszustand				
				nüchtern seit 48 Stunden	hierauf gefüttert mit	3 Stdn.	7 Stdn.	24 Stdn.
5.	38 kg.	350 ccm.	Paraglobulin	2,90	500 grm. Pferdefl.	2,78	2,62	2,74
			Albumin	3,04	—	3,16	3,09	3,17
			Paraglobulin / Albumin	0,95	—	0,85	0,85	0,86
				96 Stunden		6 Stdn.	24 Stdn.	48 Stdn.
6.	18 kg.	150 ccm.	Paraglobulin	2,42	1500 grm. Pferdefl.	2,24	2,37	2,48
			Albumin	3,59	—	3,54	3,91	3,72
			Paraglobulin / Albumin	0,67	—	0,63	0,61	0,67

In diesen Fällen blieb also das Verhältniss beider Eiweissstoffe fast vollkommen constant, in welcher Periode der Verdauung dasselbe auch untersucht wurde, und ebensowenig änderte sich dasselbe während der Curarenarkose, obschon der Gesammteiweissgehalt während derselben grösser war, als nach dem Wiedererwachen, wie ein besonderer Versuch lehrte. Wenn also bei verschiedenen Thieren ein verschiedener Gehalt des Serums an Eiweiss, bez. Paraglobulin angetroffen wird, so ist die Ursache hiervon nicht in einem verschiedenen Nüchternheitsgrade zu suchen. Verf. bestimmte ferner noch Albumin und Paraglobulin im Chylus und in der Halslymphe der vier Hunde der ersten Tabelle; die erhaltenen Werthe sind:

Nr.	Körper-gewicht	Fütterungszustand	Bestandtheile	Blutserum Proc.	Chylus Proc.	Hals-lymphe Proc.
1.	12 kg.	seit 20 Stunden nüchtern	Paraglobulin	1,29	1,02	0,63
			Albumin	4,44	3,04	2,33
				5,73	4,06	2,96
			Paraglobulin / Gesammteiweiss	0,22	0,25	0,21
2.	10 kg.	seit 24 Stunden nüchtern	Paraglobulin	1,61	1,06	0,74
			Albumin	4,02	3,03	2,01
				5,63	4,09	2,75
			Paraglobulin / Gesammteiweiss	0,29	0,26	0,27
3.	14 kg.	in der Fleischverdauung begriffen	Paraglobulin	2,14	1,94	1,35
			Albumin	3,82	2,60	2,00
				5,96	4,54	3,35
			Paraglobulin / Gesammteiweiss	0,36	0,43	0,40
4.		in der Fleischverdauung begriffen	Paraglobulin	2,06	1,60	—
			Albumin	3,69	2,54	—
				5,75	4,14	—
			Paraglobulin / Gesammteiweiss	0,36	0,39	—

Das Verhältniss zwischen Paraglobulin und Albumin ist demnach auch im Chylus und in der Halslymphe nahezu dasselbe, wie im Blutserum. Als Mittelwerth für den Gehalt an Gesammteiweiss und Paraglobulin und deren Verhältniss ergab sich aus 9 Versuchen: 5,82 Proc. Gesammteiweiss (5,31—6,49), 2,05 Proc. Paraglobulin (1,42—2,91) und 0,37 $\frac{\text{Paraglobulin}}{\text{Gesammteiweiss}}$ (0,23 — 0,49). Dieses Verhältniss schwankt also in viel weiteren Grenzen, als der Gesammteiweissgehalt, so dass es den Anschein gewinnt, als ob es vielmehr auf einen bestimmten Eiweissgehalt des Serums überhaupt ankomme, als darauf, welchen Bruchtheil desselben das Paraglobulin ausmache.

M. v. Frey (21) hat die Emulsion des Fettes im Chylus näher untersucht. Der fetthaltige Chylus des Hundes zeigt nämlich ein ganz anderes Verhalten, als eine gewöhnliche Seifenemulsion von Fett, denn während diese durch Zusatz freier Säure sofort zerstört wird, ist dies bei jenem durchaus nicht der Fall; dagegen ähnelt er der Milch insofern, als man ihm durch Schütteln mit Aether, selbst ohne Zusatz von Alkali, alles Fett entziehen kann. Da hiernach die Eigenschaften der Emulsionen wesentlich mit durch die Natur der Flüssigkeiten, in denen sie gebildet worden, bestimmt werden, versuchte Verf., ob nicht auch durch blosses

Schütteln von neutralem Oel mit reinem Wasser eine haltbare Emulsion hergestellt werden könnte. Dies ist in der That der Fall, und eine solche Emulsion zeigt folgende Eigenschaften. Alle Tröpfchen, welche einen grösseren Durchmesser, als ca. 0,01 mm besitzen, fliessen wieder zusammen; kleinere rahmen auf, die allerkleinsten aber bleiben suspendirt, selbst auf der Centrifuge, laufen durchs Filter und die trübe Flüssigkeit lässt sich sogar auf den Wasserbach einengen. Emulsionen von Butterfett zeigen dabei noch grössere Beständigkeit, als solche mit Oel. Je weiter die Zertheilung des Oels getrieben werden soll, desto grösser ist der nöthige Kraftaufwand, da die kleinen Tröpfchen einen bedeutenden Widerstand leisten; ein nachheriger Zusatz von Gummi-, Seifen- und Eiweisslösung verzögert die Abrahmung und hindert je nach der Concentration noch grössere Tröpfchen am Zusammenfliessen. Das Fett lässt sich aus reinen Schüttelemulsionen nur durch solche Lösungsmittel ausziehen, welche selbst im Wasser etwas löslich sind, wie Aether; durch andere aber nicht, z. B. Petroleumäther, Xylol etc. Durch schwache Säuren wird die Emulsion aus neutralem Oel und destillirtem Wasser nicht verändert, wohl aber durch conc. Mineralsäuren, kaustische Alkalien, Trypsin- und Pepsinlösungen.

Die Fetttröpfchen des Chylus sind äusserst klein, ihr Durchmesser ist kleiner als $^1/_2\ \mu$; hieraus, und aus ihrer Suspension in einer Eiweisslösung lässt sich auch die ausserordentliche Beständigkeit dieser Emulsion erklären, welche so weit geht, dass frischer Chylus auf keine Weise zu einer Abrahmung zu bringen ist.

4.
Respiration.

1) *Lewin, L.*, Respirationsversuche am schlafenden Menschen. Zeitschr. f. Biologie 17. 71—77.
2) *Wertheim, Gustav*, Neue Untersuchungen über den Respirations-Gasaustausch im fieberhaften Zustande des Menschen. (Zugleich eine Antwort an die Herren E. Leyden und A. Fraenkel in Berlin.) Wiener med. Jahrb. 1881. 87—100.
3) *Aubert, Herm.*, Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Kohlensäureausscheidung und die Lebensfähigkeit der Frösche in sauerstoffloser Luft. Pflüger's Archiv 26. 293—323.

L. Lewin (1) theilt 5 Respirationsversuche mit, welche schon 1877 mit dem grossen Pettenkofer'schen Respirationsapparate an einem robusten Arbeiter von 76 kg. Körpergewicht angestellt worden sind. In Versuch 1 und 2 erhielt der Mann tagüber gemischte Kost, früh Kaffee mit Brod, Mittags Suppe mit 2 Bratwürsten und Kalbsbraten mit $^1/_2$ l. Bier; in Versuch 3 und 4 keine Kohlehydrate: früh nur Kaffee, Mittags Bouillon mit 2 Bratwürsten, Kalbsbraten mit $^1/_2$ l Bier; in Ver-

such 1—3 fand die letzte Mahlzeit 10 h vor Beginn des Versuchs statt, in 4 bekam er Abends unmittelbar vor dem Eintritt in den Apparat noch eine Portion Kalbsbraten; in Versuch 5 wurde die letzte Mahlzeit 24 h vor Beginn des Versuchs eingenommen, der Mann befand sich also in vollem Hungerzustande. Die Dauer der Versuche schwankt zwischen 8 h 2 m und 8 h 44 m; in der folgenden Tabelle sind sämmtliche Zahlen, des besseren Vergleichs wegen, auf 10 h umgerechnet.

	1. grm.	2. grm.	3. grm.	4. grm.	5. grm.	
Abnahme d. Körpergewichts	261,4	293,1	303,5	309,2	334,3	In Vers. 1 in der Nacht viel geträumt. In Vers. 2 kurz vor Eintritt in den Apparat einmaliges starkes Erbrechen, wobei noch ein Theil des zu Mittag Gegessenen entfernt wurde; Schlaf gut. In Vers. 3 viel geträumt, somit nicht sehr fest geschlafen. In Vers. 4 gut geschlafen und nicht geträumt. In Vers. 5 gut geschlafen, aber geträumt.
Kohlensäure im Athem	259,5	271,6	257,2	278,3	272,2	
Wasser im Athem	229,3	325,4	287,0	311,1	317,1	
Sauerstoff aufgenommen	227,4	303,9	240,7	303,0	255,0	
Harnmenge	717,4	298,4	309,0	383,1	236,1	
Stickstoff im Harn	6,86	5,14	4,31	7,49	3,19	
Respiratorischer Quotient	83,0	65,0	77,7	66,8	77,6	

Die Kohlensäureausscheidung während des nächtlichen Schlafes ist demnach nur wenig schwankend, etwas mehr die Aufnahme des Sauerstoffs, noch bedeutendere Differenzen finden sich in den ausgeschiedenen Wassermengen; ebenso variirt die Stickstoffmenge sehr stark. Nimmt man an, dass während der 10 Nachtstunden nur Eiweiss und Fett zerstört worden ist, so berechnet sich für sie ein Verbrauch von:

	1.	2.	3.	4.	5.
trockenem Fleisch	48,6;	36,4;	30,5;	53,1;	21,9
Fett	65,5;	76,6;	74,6;	69,5;	84,7
Fleisch : Fett = 100:	135;	210;	244;	131;	387

In einer Arbeit über den respiratorischen Gasaustausch im fieberhaften Zustande des Menschen betont *G. Wertheim* (2) zunächst, dass es nicht genüge, die absolute Quantität der während einer bestimmten Periode ausgeathmeten Kohlensäure zu bestimmen, sondern dass auch die absolute Menge der Exspirationsluft eruirt werden muss, um den procentischen Kohlensäuregehalt dieser berechnen zu können, welcher für die Beurtheilung des jeweiligen Blutzustandes von besonderer Wichtigkeit ist. Die Methode zur Bestimmung dieser Grössen besteht im Wesentlichen darin, dass dem Kranken eine mit Glaserkitt ausgekleidete Guttaperchalarve an Nase und Mund fest angedrückt wird, welche zwei Ventile besitzt, eins zum Einathmen und ein anderes zum Ausathmen; von hieraus geht die Luft in eine geaichte Wolf'sche Flasche und dann in einen Gummischlauch, dessen anderes Ende mit Salzwasser abgesperrt ist. Nach 10 Minuten lang fortgesetztem Athmen ist alle atmosphärische Luft ausgetrieben, der Gummischlauch wird beiderseits abgeklemmt und sein Inhalt eudiometrisch auf Sauerstoff und Wasserdampf (? Ref.) untersucht. Die Luft in der Wolf'schen

Flasche, welche letztere nunmehr auch abgenommen wird, dient zur Kohlensäurebestimmung mit titrirtem Kalkwasser; die Menge der Exspirationsluft wird zur besseren Controle öfters in der Weise bestimmt, dass man den Kranken drei Minuten lang in einen leergedrückten Kautschucksack von etwa 40 l. Capacität hineinathmen lässt, aus welchem dann die Luft in eine gläserne Messglocke übergeführt und gemessen wird. Verf. giebt an, dass bei Controlbestimmungen die Fehler bei der Bestimmung der Kohlensäure, des Sauerstoffs und des Wasserdampfes innerhalb zwei Zehntelprocenten, die bei der Messung der Ausathmungsluftmenge innerhalb eines Procentes schwankten. Folgende Tabelle enthält die Resultate von zwölf Versuchen:

Name, Alter	Diagnose	Puls	Temperatur	Absolute Ausathmungsgrösse	Proc. CO_2	Kohlensäuregewicht in Gramm in 24 Stunden
K. Anna, 43 J.	Pneumonie	92	39,0°	7600	2,9	628
M. Anna, 55 J.	Febr. tert. Fiebertag	108	40,0	7900	2,28	514
L. Emilie, 40 J.	Caries. Periostitis	110	39,9	7733	2,13	467
—	Typhus abdominalis	112	39,5	7200	2,85	595
F. Joh., 45 J.	Erysipelas faciei	110	39,0	6666	2,64	536
E. Agnes, 24 J.	Pleuritis	112	39,0	6500	2,55	463
M. Walburga	Typhus abdominalis	100	39,0	6400	3,7	656
W. Franz	„ „	120	40,1	6800	3,1	600
Ders. einige Tage später	„ „	96	40,5	6600	3,7	696
W. Conrad	„ „	116	40,0	11072	2,58	809
B. Wilhelm	Rheumatismus acut.	120	38,5	5470	2,6	415
Fr. Franz	Erysipelas faciei	96	39,6	8133	3,15	727
						Mittel 593 grm.

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass die Kohlensäureausscheidung während des Fiebers gegenüber derjenigen im normalen Zustande beträchtlich herabgesetzt ist; nimmt man letztere rund zu 900 grm. an, so beträgt erstere im Mittel nur $^2/_3$ derselben. Bezüglich der polemischen Bemerkungen gegen Leyden und Fraenkel muss auf das Original verwiesen werden.

H. Aubert (3) hat bei seinen Versuchen über den Einfluss der Temperatur auf die Kohlensäureausscheidung und die Lebensfähigkeit der Frösche in sauerstoffloser Luft die Versuchsthiere in einer in Quecksilber stehenden Glocke gehalten, in welche sie durch das Quecksilber hindurch hineingebracht und wieder daraus entfernt wurden. Die Glocke lief oben in einen röhrenförmigen, mit einem Hahn versehenen Fortsatz aus, durch welchen sie mit einer Luftpumpe in Verbindung gesetzt werden kann. Die sauerstofffreie Luft wurde durch Stehenlassen von gewöhnlicher Luft über einem Gemische von Manganvitriol und Kalilauge und sodann über alkalischer Pyrogallussäurelösung hergestellt und in die vorher evacuirte Glocke eingesaugt; nach Vollendung des

Versuchs wurde die Luft wieder ausgepumpt, musste aber zuvörderst einen mit Barytwasser beschickten Kugelapparat durchströmen, bevor sie in die Pumpe gelangte. Verf. stellte zunächst Versuche über die Kohlensäureabgabe in gewöhnlicher, aber kohlensäurefreier Luft an, und erhielt dabei ähnliche Resultate, wie die früheren Beobachter; im Allgemeinen steigt die Kohlensäureabgabe mit der Temperatur. Indessen fanden sich im Einzelnen ziemlich bedeutende Schwankungen, als deren Ursache wahrscheinlich die grössere oder geringere Beweglichkeit der Thiere während der Versuche anzusehen ist; wenigstens deuten die Zahlen folgender Tabelle darauf hin:

Nr.	T	CO_2 in mgr.	mgr. CO_2 pr. 1 kg. u. 1 h (A)	$\frac{A}{T}$	Bemerkungen
2.	22,3°	5,0	108,7	4,8	Frosch bewegt sich nicht.
3.	17,0	7,2	156,8	9,2	5 Bewegungen.
4.	14,5	10,3	224	15,4	38 lebhafte Bewegungen.
5.	14,3	8,8	191	13,3	32 mässige Bewegungen.
6.	12,7	3,46	75	5,9	curarisirt.

Alle diese Versuche wurden an demselben Frosche angestellt und dauerten je 60 Minuten. Zum 6. Versuche war der Frosch Tags zuvor curarisirt worden, war während und nach dem Versuche gänzlich gelähmt (Blutlauf und Herzbewegung aber ganz lebhaft), 36 h nach dem Versuche traten keine Reflexbewegungen auf, 12 h später war der Frosch ganz munter. Der Einfluss der Bewegungen und Athmungen (theils wirkliche mit den Flanken, theils Oscillationen mit der Kehle) ist hier so gross, dass er denjenigen der Temperatur beinahe verdeckt.

Bei den Versuchen in sauerstofffreier Luft (eine Phosphorkugel dampfte nicht im Geringsten mehr in derselben) zeigte sich zunächst, dass die Kohlensäureabgabe des Frosches darin ebenso gross war, wie in der sauerstoffhaltigen Luft. In folgender Tabelle sind einige Versuche in sauerstofffreier und sauerstoffhaltiger Luft gegenüber gestellt:

In gewöhnlicher Luft								In sauerstofffreier Luft							
T	CO_2	mgr. CO_2 pro kg. u. Stde. (A)	$\frac{A}{T}$	Nr.	Gewicht des Frosches	Versuchsdauer	Bemerkungen	T	CO_2	mgr. CO_2 pro kg. u. Stde. (A)	$\frac{A}{T}$	Gewicht des Frosches	Versuchsdauer	Nr.	Bemerkungen
	mgr.				grm.	Min.			mgr.			grm.	Min.		
,5°	2,65	17	10,1	XV. 7	39	240	wenig beweglich	3,6°	6,56	42	11,6	39	240	XV. 5	
,8	5,17	32	8,4	XV. 6	39	247		5	6,7	41	8	39	250	XV. 2	
,6	10,3	57	6,6	XIII. 5	40	270		9,5	10,5	71	7,5	38	228	XIV. 5	
,0	25	79	7,9	XIII. 6	40	473	viel bewegt	9,5	5,6	37	3,9	38	240	XVIII. 4	
4,5	21,1	132	9	XIII. 7	40	240	zuerst viel bewegt	15	15,7	95,7	6,4	41	240	XXXI. 1	nach 180 m bewegungslos
8,0	19,8	141	8	XXI. 1	35	240		18	13,34	143	8	40	140	XIII. 1	
8,5	19,9	146	7,8	XXXVI. 1	34	240	mässig bewegt	19,5	15,8	180	9	32	165	XXXV. 1	nach 150 m bewegungslos

Diese Zahlen führen zu der Annahme, dass die Kohlensäureabgabe nicht von der Sauerstoffaufnahme abhängt, sowie dass die Kohlensäure aus dem Zerfalle anderer Verbindungen frei wird; diese Abgabe ist eine Function der Temperatur, da mit dem Ansteigen dieser auch ihre Grösse wächst, gleichgültig, ob Sauerstoff aufgenommen wird oder nicht. Der Einfluss der Temperatur macht sich namentlich bei über 20° geltend, insofern als dann eine besonders starke Zunahme der Kohlensäureabgabe zu beobachten ist.

Bezüglich der besonderen Lebenserscheinungen, welche die Frösche in sauerstofffreier Luft zeigen, ist noch zu bemerken, dass ganz constant der Eintritt einer völligen Bewegungslosigkeit nach einer gewissen Zeit beobachtet wurde, und zwar um so schneller, je höher die Temperatur war: bei ca. 2° machen die Frösche mehrere Tage lang Bewegungen und reagiren auf Berührungen durch Bewegungen; bei Temperaturen von 6—10° bleiben sie über 5 h bewegungsfähig, von 10 bis ca. 20° über 2 h, bei über 25° aber können sie nur etwa ½ h oder noch kürzere Zeit Bewegungen machen. Aber selbst bei vollständiger Akinesie der Frösche bleibt der Blutlauf und die Herzbewegung mit grosser, von der normalen nicht zu unterscheidender Lebhaftigkeit noch stundenlang fortbestehen, und erst lange nach Eintritt der Paralyse nehmen die Herzbewegungen erheblich an Frequenz ab und wird der Blutlauf entsprechend langsamer. In sauerstoffhaltige Luft zurückgebracht erholen sich die Thiere allmählich vollständig.

5.
Milch.

Allgemeines.

1) *Radenhausen, P.*, Die Frauenmilch. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 13—30 u. 272.
2) *Forster, J.*, Ueber die Zusammensetzung der Frauenmilch. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 591—593.
3) *Hermann, L.*, Ein Beitrag zur Kenntniss der Milch. Pflüger's Archiv 26. 442 —444.
4) *Faurel, H.*, Sur les altérations du lait dans les biberons, constatés en même temps que la présence d'une végétation cryptogamique dans l'appareil en caoutchouc qui s'adapte au récipient en verre. Compt. rend. 92. 1176—1177. (Von vorwiegend hygieinischem Interesse.)
5) *Hofmann, F.*, Die angebliche Neubildung von Milch während des Melkens. Univ.-Programm. Leipzig 1881. 4. 17 S.
6) *Doremus, Ch. A.*, Ueber die Zusammensetzung der Elephantenmilch. Chem. Centralbl. (3) 12. 651. (Ref. nach Amer. chem. soc. 1881. 55—59.)

b) Analytische Methoden.

7) *Arnold, C.*, Einige neue Reactionen der Milch. Chem. Centralbl. (3) 12. 709—710. (Referat.)

8) *Egger, E.*, Vergleichende Bestimmungen des Fettgehaltes der Milch durch Gewichtsanalyse, mittelst des Lactobutyrometers und der neuen aräometrischen Methode von Soxhlet. Zeitschr. f. Biologie 17. 110—112.
9) *Soxhlet, F.*, Ueber die Zuverlässigkeit der aräometrischen Methode zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch und über Milchprüfung im Allgemeinen. Eine Antwort auf das Gutachten des kaiserl. Gesundheitsamtes, verfasst durch dessen ärztlichen Hilfsarbeiter Herrn Dr. Preusse, kgl. preuss. Stabsarzt in Berlin. Sonderabdruck aus der Zeitschr. d. landwirthsch. Vereins in Bayern. Decemberheft 1881. (Polemisch.)
10) *Mayer, Adolf*, Ueber eine Verbesserung bei der aräometrischen Ablesung, zumal in ihrer Anwendung auf die Bestimmung des specifischen Gewichts von ausgelassenem Butterfett. Zeitschr. f. analyt. Chemie 20. 376—379. (Erlaubt nicht wohl einen Auszug.)
11) *Hamlet, W. M.*, Ueber die Bestimmung von Fett in Milch. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1296. (Referat.)
12) *Sharples, J. P.*, Ueber die Bestimmung von Fett in Milch. Ebend. 14. 1585. (Referat.)
13) *Fuchs, D.*, Nachweis von Brunnenwasser in der gefälschten Milch. Vjschr. f. Gesundheitspflege 13. 253—256.
14) *Müller, Alexander*, Zur Milchanalyse. Zeitschr. f. analyt. Chemie 20. 129—132. (Referat.)
15) Ueber Milchuntersuchung. Dingler's Journal 241. 470—471. (Referate.)
16) *Arnold, C.*, Spontane Bildung süsser Molken. Chem. Centralbl. (3) 12. 747. (Referat.)
17) Ueber Milch, Butter und Käse. Dingler's Journal 240. 224—227. (Referate über Milchkühler, Conservirung, Entrahmung, Blauwerden, Gerinnung der Milch (durch Lab) und Verfälschung von Butter. Von vorwiegend technischem Interesse.)
18) *Ambühl, S.*, Die Praxis der Butteruntersuchung. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1123—1125. (Referat.)
19) *Johansen, Edwin*, Butteruntersuchung. Chem. Centralbl. (3) 12. 655—656. (Referat.)
20) *Heerens'* Milchprüfer (Pioskop). Chemikerztg. 1881. Nr. 35. 646.

Aus einer Abhandlung von *P. Radenhausen* (1) über die Frauenmilch, in welcher namentlich die Unterschiede derselben von der Kuhmilch betont werden, mögen hier folgende Beobachtungen herausgehoben werden. Die Milchkügelchen der Frauenmilch haben zum allergrössten Theile kein Stroma, denn wenn man diese Milch mit Aether schüttelt, so verliert sie ihre Undurchsichtigkeit, da die aus freien Fetttröpfchen bestehenden Kügelchen sich im Aether leicht gelöst haben. Ferner bestätigt Verf. die Angaben von Bouchardat & Quevenne, nach welchen die Frauenmilch beim Kochen mit Essig- oder Salzsäure niemals grosse Flocken bildet, welche in einer klaren Flüssigkeit schwimmen, sondern nur eine gleichmässig trübe Flüssigkeit giebt; dass aber trotzdem Coagulation stattgefunden hat, geht daraus hervor, dass die filtrirte klare Flüssigkeit bei weiterem Kochen unter Säurezusatz sich nicht mehr trübt. Durch Sättigung der Milch mit schwefelsaurer Ma-

gnesia wird anscheinend auch keine Fällung bewirkt; sättigt man aber das abfiltrirte Serum mit diesem Salz, so bildet sich allmählich ein feinflockiger Niederschlag, und das Filtrat von demselben wird beim Kochen mit Essigsäure nur opalescent. Neutralisirt man die (gewöhnlich alkalisch reagirende) Frauenmilch sorgfältig mit sehr verdünnter Salzsäure und versetzt mit dem 1—2fachen Vol. Alkohol, so bildet sich ein weisser, voluminöser Niederschlag, der abfiltrirt und mit Aether und Alkohol entfettet werden kann. Mit Wasser befeuchtet, reagirt er schwach sauer; er quillt in Wasser lösungsartig auf, löst sich leicht in verdünnten Säuren und Alkalien, nur trüb in Ammoniak. Aus seiner Lösung in stärkeren Alkalien scheidet sich nach einiger Zeit phosphorsaurer Kalk ab. In 45 proc. Alkohol gekocht coagulirt er; das Filtrat enthält nur äusserst geringe Mengen von „Protalbstoffen". Verf. zählt diesen Eiweisskörper, zu dessen Reinigung einige Versuche angestellt wurden, zu den Danilewsky'schen „Albuminen". In der von dem erwähnten Eiweisskörper abfiltrirten Flüssigkeit sind nur noch Spuren von Proteïnkörpern enthalten, sowie von Pepton. Der Milchzucker der Frauenmilch ist identisch mit dem der Kuhmilch. Die hauptsächlichsten Unterschiede zwischen Frauen- und Kuhmilch sind demnach: 1. die freien Fettkügelchen in ersterer im Gegensatz zu den mit einem Stroma versehenen der letzteren, 2. die alkalische Beschaffenheit der ersteren, gegenüber der amphigenen der letzteren (bedingt durch die grössere Menge von Protalbstoffen), und 3. das Ueberwiegen des Zuckers in ersterer über das Eiweiss, während in letzterer das umgekehrte Verhältniss statt hat.

J. Forster (2) theilt mehrere Analysen von Frauenmilch mit. Zur Gewinnung des Materials wurde stets eine der Brustdrüsen stillender Frauen (etwa 6 Stunden nach dem letzten Saugen des Kindes) unter gewissen Vorsichtsmassregeln in der Weise entleert, dass der Gesammtinhalt der Drüse in drei annähernd gleichen Portionen gesondert aufgefangen und gewogen wurde. Folgende Tabelle enthält die Resultate einiger solcher Analysen:

Datum	Tag nach der Entbindung	Portion	Gewonnene Milchmenge	Trockensubstanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoff
			ccm.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
24. VI. 1880	17	I.	33,1	9,76	1,71	5,50	0,46	0,18
		II.	33,3	10,32	2,77	5,70	0,32	0,15
		III.	37,3	12,50	4,51	5,10	0,28	0,13
19. X. 1880	67	I.	48,3	10,08	1,94	6,82	0,22	0,14
		II.	30,3	11,14	3,07	6,92	0,23	0,14
		III.	40,1	13,30	4,58	5,87	0,21	0,17

Datum	Tag nach der Entbindung	Portion	Gewonnene Milchmenge	Trocken-substanz	Fett	Milch-zucker	Asche	Stickstoff
			ccm.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
18. XI. 1880	93	I.	39,6	9,09	1,23	5,97	0,16	0,17
		II.	37,9	10,26	2,50	6,03	0,24	0,14
		III.	41,9	12,48	4,61	6,43	0,24	0,14
13. XII. 1880	113	I.	30,0	10,04	2,54	5,17	0,23	0,17
		II.	22,5	12,31	3,99	5,17	0,25	0,16
		III.	31,8	13,35	7,20	5,17	0,25	0.17
5. II. 1881	6	I.	29,5	14,59	6,11	4,82	—	—
		II.	25,0	15,74	7,15	—	—	—
		III.	32,8	17,99	9,94	4,82	—	—

Wie man sieht, sind die zweiten und dritten Portionen Milch aus derselben Drüse stets erheblich fettreicher, als die ersten; während die anderen Bestandtheile nur unerhebliche Schwankungen aufweisen. Verf. lässt es noch unentschieden, ob diese Erscheinung lediglich als Folge eines Aufrahmungsprocesses (Heynsius) aufzufassen ist, oder ob zu ihrer Erklärung noch andere Factoren in Betracht zu ziehen sind.

L. Hermann (3) theilt mit, dass nach Versuchen von *Frl. Dupré* das Caseïn der Milch nicht blos beim Filtriren derselben durch poröse Thonzellen, sondern auch schon durch Vermischen mit feingepulvertem gebrannten Thon oder Knochenkohle gefällt wird, um so vollständiger, je mehr davon zugesetzt und je länger damit stehen gelassen wurde. In gleichen Mengenverhältnissen wie der Caseïngehalt vermindert sich auch der Fettgehalt des Filtrats.

F. Hofmann (5) hat durch neue vergleichende Milchanalysen die alte Streitfrage zu lösen gesucht, ob während des Melkens wirklich eine Neubildung von Milch stattfinde oder nicht. Indem wir bezüglich der ausführlichen Kritik der älteren Versuche auf das Original verweisen, wollen wir hier nur kurz hervorheben, dass Verf. zeigt, dass die älteren, zur Entscheidung dieser Frage angestellten Analysen theils nicht richtig sein können, theils nicht ausführlich genug sind, sowie dass für die Behauptung, das strotzende Euter selbst der besten Milchkuh könne nicht soviel Milch fassen, als beim Melken gewonnen wird, kein zwingender Beweis erbracht worden ist. Verf. liess daher in seiner Gegenwart eine in der besten Fütterung stehende Kuh einer Leipziger Milchcuranstalt in der Art ausmelken, dass jede einzelne Portion ca. 1 l. betrug. Im Ganzen wurde hierbei in 8 Absätzen gemolken: zuerst die beiden vorderen Zitzen (3 Portionen), dann die beiden hinteren Zitzen (3 Portionen), hierauf die Zitzen kreuzweise ausgestrichen und der letzte Rest der Milch durch thunlichstes Auswalken des Euters erhalten (2 Portionen). Jede einzelne Portion wurde in einem besonderen Glase auf-

gefangen und sofort analysirt; im Ganzen wurden 6905 ccm. Milch gewonnen. Folgende Tabelle enthält die Resultate der Analysen für je 100 ccm. Milch der einzelnen Portionen:

Entnahme	Gesammtmenge	Wasser	Feste Theile	Eiweiss	Fett	Milchzucker	Gesammtasche	CaO	MgO	P_2O_5
	ccm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.
Nr. 1. Vordere Zitzen	575	92,14	11,056	3,201	1,635	5,49	0,730	0,160	0,0199	0,191
„ 2. „ „	1090	90,29	12,808	3,100	3,700	5,32	0,688	0,165	0,0194	0,191
„ 3. „ „	1060	89,31	13,595	2,882	4,920	5,11	0,683	0,158	0,0166	0,196
„ 4. Hintere „	890	91,18	11,920	3,125	2,771	5,36	0,664	0,154	0,0194	0,196
„ 5. „ „	980	89,95	12,952	2,977	4,291	5,00	0,684	0,155	0,0180	0,191
„ 6. „ „	890	87,95	14,450	2,964	5,626	5,19	0,670	0,142	0,0160	0,182
„ 7. Kreuzweise „	1100	87,95	14,355	3,009	5,657	5,00	0,689	0,154	0,0166	0,184
„ 8. „ „	320	83,91	18,098	2,764	10,001	4,68	0,645	—	—	—

Diese Zahlen zeigen, ebenso wie die älteren von Boussingault, dass die später gemolkene Milch weniger Wasser, aber mehr feste Bestandtheile, besonders Fett enthält, als die ersten Portionen. Die Differenzen in der Zusammensetzung treten aber noch viel deutlicher hervor, wenn man die einzelnen Bestandtheile auf 100 grm. Trockensubstanz berechnet; es ergiebt sich dann die Zusammensetzung der letzteren für Nr. 1 zu ca. 29 Proc. Eiweiss, 15 Proc. Fett, 50 Proc. Zucker, und 6,6 Proc. Asche, für Nr. 8 aber zu ca. 15 Proc. Eiweiss, 55 Proc. Fett, 26 Proc. Zucker und 3,6 Proc. Asche. Daraus würde folgen, dass, wenn wirklich während des Melkens Milch neu gebildet würde, die Art des Zerfalls der Drüsensubstanz hierbei eine ganz andere sein müsste, als während der Ruhe, was wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat. Betrachtet man aber obige Tabelle genauer, so findet man, dass mit dem allmählichen Ansteigen des Fettgehalts die Menge aller übrigen Bestandtheile sinkt und zwar annähernd gleichmässig. Verf. hat nun, um zu sehen, ob das gegenseitige Verhältniss der anderen Bestandtheile ausser dem Fette ein constantes ist, obige Werthe umgerechnet und dabei die Menge des Eiweisses = 100 gesetzt; das Resultat dieser Berechnung ist in folgender Tabelle (S. 191) enthalten.

Diese Zahlen zeigen deutlich, dass das Verhältniss aller Einzelbestandtheile der Milch, abgesehen vom Fette, ein in allen Proben constantes ist; die geringen Abweichungen erklären sich leicht aus dem Umstande, dass bei der Uebertragung des in 10 ccm. bestimmten N- bez. Eiweissgehaltes von ca. 0,3 grm. Eiweiss auf die Verhältnisszahl von 100 grm. Eiweiss jeder Fehler um etwa 333 mal vergrössert erscheint. „Würde das Fett gleichmässig in der ersten bis letzten Milchprobe vertheilt sein, so bestünde zwischen der ersten wie letzten Portion auch nicht der geringste Unterschied in der Zusammensetzung."

Auf 100 Eiweiss trifft	Feste Theile	Fett	Zucker	Asche	CaO	MgO	P_2O_5	Feste Theile nach Abzug des Fettes	Wasser
Nr. 1. Milch, vordere Zitzen	345,4	51,1	171,5	22,8	5,00	0,62	5,97	294,3	2880
„ 2 „ „ „	413,2	119,3	171,6	22,2	5,30	0,62	6,12	293,9	2910
„ 3 „ „ „	471,7	170,7	177,3	23,7	5,48	0,57	6,80	301,0	3090
„ 4 „ hintere „	381,4	88,7	171,4	21,2	4,94	0,62	6,28	292,7	2920
„ 5 „ „ „	435,1	144,1	168,0	22,9	5,28	0,60	6,41	291,0	3020
„ 6 „ „ „	487,5	189,8	175,1	22,6	4,80	0,54	6,15	297,7	2960
„ 7 „ kreuzw. „	477,0	188,0	166,1	22,9	5,13	0,55	6,12	289,0	2900
„ 8 „ „ „	654,4	361,7	169,3	23,3	—	—	—	291,7	3040
Gesammtmilch	444,5	150,3	171,5	22,6	—	—	—	294	2970

Der verschiedene Fettgehalt der einzelnen Milchportionen lässt sich aber am einfachsten durch die schon von Fleischmann gemachte Annahme erklären, dass beim Fliessen der fertig gebildeten Milch aus den Alveolenräumen durch die feinsten Milchausführungsgänge nach den Cisternen ein Theil der Fettkörperchen in Folge der Reibung an den Wänden hängen bleibt und erst mit den letzten Antheilen entleert wird. Da nun der Beweis, dass die Capacität des Euters zu gering sei, um alle beim Melken erhaltene Milch zu fassen, nicht erbracht worden ist, so sprechen alle obigen Befunde zu Gunsten der Ansicht, dass die Milch in der Drüse gleichmässig gebildet wird, um so mehr, als in diesem Falle die ca. 4 kg. schwere Drüse bei halbtägigen Melkperioden in 12 h pro Minute nur 9,7 ccm. fertiges Secret mit 1,26 grm. Trockensubstanz zu bilden braucht, während im anderen Falle in 12 h nur ca. 3000 ccm. Milch mit ca. 390 grm. fester Theile gebildet würden, während der 15 Minuten des Melkens dagegen ca. 4000 ccm. mit ca. 520 grm. festen Bestandtheilen, also pro Minute ca. 266 ccm. mit 34,45 grm. Trockensubstanz.

Nach *Ch. A. Doremus* (6) enthält die Elephantenmilch 66,693 Proc. Wasser und 33,307 feste Bestandtheile, mit 22,070 Proc. Fett, 3,212 Procent Caseïn, 7,392 Proc. Zucker und 0,629 Proc. Asche.

E. Egger (8) veröffentlicht die Resultate von 18 vergleichenden Bestimmungen des Fettgehaltes der Milch durch Gewichtsanalysen mittelst des Lactobutyrometers (Modification von Tollens & Schmidt) und der neuen aräometrischen Methode, aus welcher hervorgeht, dass das letztere Verfahren die mit der Gewichtsanalyse am genauesten stimmenden Werthe ergiebt. Dieselben weichen sämmtlich erst in der zweiten Decimale von den gewichtsanalytischen Bestimmungen ab, während bei der Mehrzahl der mittelst des Lactobutyrometers erhaltenen Werthe dies schon in der ersten Decimale der Fall ist.

D. Fuchs (13) gründet eine Methode zum Nachweis von Brunnen-

wasser in gefälschter Milch auf die Thatsache, dass reine Milch keine Spur von Salpetersäure enthält, während diese Säure in fast jedem Brunnenwasser vorkommt. Er fällt Caseïn und Albumin mit Essigsäure und durch Kochen aus, filtrirt, macht mit Kalilauge alkalisch und setzt Kalipermanganat bis zu bleibender (bei längerem Kochen) Röthung hierzu; darauf wird alles Ammoniak abdestillirt, dann zum Rückstande Eisen- und Zinkfeile gegeben und nach 24 h zwei Drittel davon abdestillirt — in diesem Destillate befindet sich das aus der Salpetersäure gebildete Ammoniak, welches mit Hülfe von Nessler's Reagens colorimetrisch bestimmt werden kann. Gute Resultate liefert auch ein einfacheres Verfahren, welches darin besteht, die Milch mit Schwefelsäure auszufällen, und das Filtrat der Destillation zu unterwerfen; ist Salpetersäure anwesend, so enthält das Destillat leicht nachweisbare salpetrige Säure.

6.

Stoffwechsel und Bestandtheile des Körpers.

A. Stoffwechsel. Ernährung.

1. *Allgemeines.*

1) *Longuinine, W.*, Sur les chaleurs dégagées dans la combustion de quelques substances de la série grasse saturée; Compt. rend. 92. 525—527.
2) *Danilewsky, B.*, Ueber die Verbrennungswärme der Eiweisskörper und der Peptone. Med. Centralbl. 1881. 465—467, 486—490.
3) *Champouillon*, Sur l'absorption des eaux minérales par la surface cutanée. Compt. rend. 92. 1011—1013. (Vf. behauptet die Resorption von Eisen und Mangan durch die Haut. Von vorwiegend therapeutischem Interesse.)
4) *Nagy Regéczy, E.*, Beiträge zur Lehre von der Filtration. Ber. d. kgl. ungar. Acad. d. Wiss., math.-naturwiss. Cl. Bd. XI. Nr. 20. 1—55. 1881. (Ungarisch.)
5) *Hutyra, F.*, Die Diffusion der Fette, insbesondere unter dem Einflusse der Galle. Ber. d. kgl. ungar. Acad. d. Wiss., math.-naturwiss. Cl. Bd. XI. Nr. 20. 78—91. 1881. (Ungarisch.)
6) *Unna*, *P. G.*, Zur Theorie der Drüsensecretion, insbesondere des Speichels. Eine physiologische Hypothese. Med. Centralbl. 1881. 257—263. (Erlaubt nicht wohl einen Auszug.)
7) *Blake*, *James*, Ueber den Zusammenhang der molekularen Eigenschaften anorganischer Verbindungen und ihrer Wirkung auf den lebenden thierischen Organismus. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 394—398. (Von vorwiegend toxicologischem Interesse.)
8) *Loew, O.*, und *Th. Bokorny*, Ein chemischer Unterschied zwischen lebendem und todtem Protoplasma. Pflüger's Archiv 25. 150—164.
9) *Dieselben*, Ueber das Absterben pflanzlichen Plasmas unter verschiedenen Bedingungen. Ebenda 26. 50—59.
10) *Engelmann*, *Th. W.*, Neue Methode zur Untersuchung der Sauerstoffausscheidung pflanzlicher und thierischer Organismen. Pflüger's Archiv 25. 285—292.
11) *Brandt, K.*, Ueber das Zusammenleben von Thieren und Algen. Arch. f. (Anat u.) Physiol. 1881. 570—572.

12) *Baumann, E.*, Zur Kenntniss des activen Sauerstoffs. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 244—256.
13) *Nencki, M.*, Zur Geschichte der Oxydationen im Thierkörper. Journ. f. pract. Chemie (2) 23. 87—96.
14) *Preusse, C.*, Zur Kenntniss der Oxydation aromatischer Substanzen im Thierkörper. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 57—66.
15) *Munk, J.*, Ueber die Oxydation des Phenols beim Pferde. Ein Beitrag zur Kenntniss der Oxydation bei den Herbivoren. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 460—465.
16) *Schmiedeberg, O.*, Ueber Oxydationen und Synthesen im Thierkörper. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. 14. 288—312.
17) *Derselbe*, Ueber Spaltungen und Synthesen im Thierkörper. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. 14. 379—392.
18) *Hofmeister, F.*, Zur Lehre vom Pepton. III. Ueber das Schicksal des Peptons im Blute. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 127—151.
19) *Rubner, Max*, Ueber den Stoffverbrauch im hungernden Pflanzenfresser. Ztschr. f. Biologie 17. 214—238.
20) *Valentin, G.*, Beiträge zur Kenntniss des Winterschlafes der Murmelthiere. Moleschott, Unters. z. Naturlehre 13. 34—39.
21) *Leo, Hans*, Untersuchungen zur Frage der Bildung von freiem Stickstoff im thierischen Organismus. Pflüger's Archiv 26. 218—236.
22) *Seegen, J.*, und *J. Nowak*, Zur Frage der Ausscheidung gasförmigen Stickstoffs aus dem Thierkörper. Pflüger's Archiv 25. 383—398. (Polemisch; Vf. halten ihre Angaben aufrecht.)
23) *Hayem, G.*, Sur les effets physiologiques et pharmacothérapiques des inhalations d'oxygène. Compt. rend. 92. 1060—1062. (Von vorwiegend therapeutischem Interesse.)
24) *Speck*, Untersuchungen über die Beziehungen der geistigen Thätigkeit zum Stoffwechsel. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. 15. 81—145.
25) *Eichhorn*, Zur künstlichen Ernährung durch subcutane Injection. Wiener med. Wochenschr. 1881. Nr. 32. 918—921; Nr. 33. 945—947; Nr. 34. 967—970.
26) *Biedert, Ph.*, Ueber die für Säuglinge nothwendigen Nahrungsmengen (Nahrungsminima) nebst Vorschlägen über Analyse der Milch und des Kothes. Jahrb. f. Kinderheilk. (2) 17. 251—293.
27) *Monti*, Beiträge zur Lehre der künstlichen Ernährung der Säuglinge, Arch. f. Kinderheilk. 2. 21—66. (Von vorwiegend klinischem Interesse.)
28) *Kormann, Ernst*, Erfahrungen und Versuche über die Verwendbarkeit von H. O. Opel's Nährzwieback als Nebenkost für Säuglinge und an Rhachitis leidende Kinder. Jahrb. f. Kinderheilk. (2) 17. 25—40. (Von vorwiegend praktischem Interesse.)
29) *Henneberg, W.*, Ueber Fleisch- und Fettproduction in verschiedenem Alter und bei verschiedener Ernährung. Referat von —. (Nach Versuchen mit Schafen auf der Versuchsstation Göttingen-Weende von Dr. E. Kern und Dr. H. Wattenberg ausgeführt.) Zeitschr. f. Biologie 17. 295—350. (S. diesen Ber. IX. 2. Abth. 294.)
30) *Martius*, Ueber die Erschöpfung und Ernährung des Froschherzens. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 474.
31) *Yung, E.*, De l'influence de la nature des aliments sur le développement de la grenouille. Compt. rend. 92. 1525—1527.
32) *Derselbe*, De l'influence de la nature des aliments sur la sexualité. Compt. rend. 93. 854—856.

2. *Harnstoff- und Harnsäurebildung.*

33) *Edlefsen, G.*, Ueber das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Urin. Ein Beitrag zur Lehre vom Stoffwechsel. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 29. 409—480.

34) *Wiener, M.*, Ueber die Herkunft des Fruchtwassers. Arch. f. Gynäkol. 17. 24—44.

35) *Richet, Ch.*, et *R. Moutard-Martin*, Contribution à l'action physiologique de l'urée et des sels ammoniacaux. Compt. rend. 92. 465—467.

36) *Dubelir, D.*, Einige Versuche über den Einfluss des Wassers und des Kochsalzes auf die Ausscheidung des Stickstoffs. Arzt, Red. Manassein. Bd. II. 1881. Nr. 35. (Russisch.)

37) *Mayer, Jacques*, Ueber den Einfluss der Natronsalze auf den Eiweissumsatz im Thierkörper. Zeitschr. f. klin. Med. III. 82—95.

38) *Fubini, S.*, Ueber den Einfluss einiger Opiumalkaloide auf die Menge des durch die Nieren ausgeschiedenen Harnstoffes. Moleschott, Unters. z. Naturlehre 13. 9—27.

39) *Colasanti, J.*, Experimentaluntersuchungen über die Bildung der Harnsäure. Moleschott, Unters. z. Naturlehre 13. 75—102.

40) *Cazeneuve, P.*, Sur l'excrétion de l'acide urique chez les Oiseaux. Compt. rend. 93. 1155—1157.

3. *Bildung, Resorption und Ausscheidung sonstiger Substanzen*
s. auch Cap. II. III und VII.

41) *Ott, Adolf*, Ueber den Einfluss des kohlensauren Natrons und des kohlensauren Kalks auf den Eiweissumsatz im Thierkörper. Zeitschr. f. Biologie 17. 165—183.

42) *Virchow, Carl*, Ueber die Einwirkung des benzoësauren und des salicylsauren Natrons auf den Eiweissumsatz im Körper. Zeitschr. f. physiol. Chemie 6. 78—93.

43) *Lunin, N.*, Ueber die Bedeutung der anorganischen Salze für die Ernährung des Thieres. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 31—39. (S. dies. Ber. IX. 2. Abth. 345.)

44) *Baginsky, A.*, Ueber den Einfluss der Entziehung des Kalkes in der Ernährung und der Fütterung mit Milchsäure auf den wachsenden Organismus. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 357—358.

45) *Kreis, Edwin*, Ueber das Schicksal des Kohlenoxyds bei der Entgiftung nach Kohlenoxydeinwirkung. Pflüger's Archiv 26. 425—442.

46) *Lépine, R.*, *Flavard* et *Guérin*, sur un nouveau symptome de trouble de la fonction biliaire. Revue de méd. 1. 27—31, 911—928.

47) *Röhmann, F.*, Ueber die Ausscheidung von Salpetersäure und salpetriger Säure. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 233—243.

48) *Kunkel, A. J.*, Ueber das Vorkommen von Eisen nach Blutextravasationen. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 40—56.

49) *Czapek, Friedr.*, Zur Kenntniss der Oxalsäureausscheidung im Harne beim Menschen. Zeitschr. f. Heilk. II. 4. 345.

50) *Johnson, S. W.*, und *R. H. Chittenden*, Ueber die Vertheilung des Arsens im menschlichen Körper in einem Falle von Arsenikvergiftung. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 853—854. (Referat.)

51) *Gaucher, Em.*, Des troubles de la nutrition dans l'intoxication saturnine, physiologie pathologique de l'empoisonnement chronique par le plomb. Revue de méd. 1. 877—910. (Von vorwiegend pathologischem Interesse.)

52) *Fubini, S.*, Ueber den Uebergang des Chloroforms in den Harn. Moleschott, Unters. z. Naturlehre 13. 5—8.
53) *Schiffer, J.*, Ueber das Schicksal des Sarkosins im menschlichen Organismus. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 257—266.
54) *Afanassjew, M.*, Zur Frage von der Verbrennung des Zuckers im Körper. St. Petersb. med. Wochenschr. 6. 203—204.
55) *Pavy, F. W.*, Zur Physiologie des Zuckers im thierischen Organismus. Lancet 1881. II. 1. 2. July.
56) *Bizio, J.*, Ueber das Verhalten des Glykogens bei wirbellosen Thieren. Moleschott, Unters. z. Naturlehre 13. 28—33.
57) *Schiffer, J.*, Ueber den Einfluss der Temperatur auf den Glykogengehalt der Froschmuskeln. Vorläufige Mittheilung. Med. Centralbl. 1881. 321—322.
58) *Külz, E.*, Bildet der Muskel selbstständig Glykogen? Pflüger's Archiv 24. 64—70.
59) *Derselbe*, Ueber eine Versuchsform Bernard's, welche die Entstehung des Glykogens aus Eiweiss beweisen soll. Pflüger's Archiv 24. 70—74.
60) *Warren, Joseph W.*, Ueber den Einfluss des Tetanus der Muskeln auf die in ihnen enthaltenen Säuren. Pflüger's Archiv 24. 391—406.
61) *v. Ott, D.*, Ueber die Fähigkeit der Milch, Muskeln leistungsfähig zu machen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 569.
62) *Baumann, E.*, und *C. Preusse*, Zur Kenntniss der synthetischen Processe im Thierkörper. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 309—343.
63) *Steinauer, E.*, Ueber die Abspaltung von Brom aus gebromten aromatischen Verbindungen im Organismus. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 211—212. (Polemisch gegen Preusse.)
64) *Kossel, A.*, Ueber die Herkunft des Hypoxanthins in den Organismen. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 152—157.
64) *Salomon, G.*, Ueber die Bildung von Xanthinkörpern in keimenden Pflanzen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 166—168.
66) *Schulze, E.*, und *J. Barbieri*, Ueber das Vorkommen von Phenylamidopropionsäure unter den Zersetzungsproducten der Eiweissstoffe. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1785—1791.

S. auch B, 8, Nr. 73: *Saarbach*, Wirkung des Azobenzols auf den Thierkörper, bez. den Blutfarbstoff.

W. Longuinine (1) hat die Verbrennungswärme mehrerer der gesättigten fetten Reihe angehöriger Verbindungen bestimmt; wir heben hier diejenige der Capronsäure heraus, welche im Mittel zu 7156,97 cal. pro 1 grm. gefunden wurde.

B. Danilewsky (2) hat eine Reihe von Versuchen über die Verbrennungswärme der Eiweisskörper und Peptone nach der Methode von Stohmann (Verbrennung mit chlorsaurem Kali und Braunstein unter Zusatz von etwas Bimsstein im Calorimeter) ausgeführt, deren numerische Resultate in folgender Tabelle (S. 196) enthalten sind.

Diese Werthe sind beträchtlich höher, als diejenigen Frankland's; letzterer hatte im Mittel gefunden für 1 grm. Albumin: 4998; für 1 grm. Fett: 9069; für 1 grm. Harnstoff: 2206; für 1 grm. Eieralbumin: 4896 cal. Trotzdem vermuthet Verf., dass seine Zahlen ebenfalls noch

Nr.	Für 1 grm.	Verbrennungswärme in Calorieen (0,425 kgrm.-m.)	Mittel	Bemerkungen
1.	Pflanzenfibrin	6231	6231	
2.	Kleber	6205; 6108; 6111	6141	
3.	Legumin	5570; 5575	5573	
4.	Caseïn (aus Milch)	4752*); 5588**); 5773; 5990; 5700; 5795; 5810; (5472); 5775; 5794; 5775; 5910; 5915; 5895; 5933; 5964	5785	*) Die Verbrennung ohne Bimsstein dauerte nur 22 Sec. **) Die Verbrennung mit 1 grm. Bimsstein dauerte nur 27 Sec.
5.	Blutfibrin	5905; 5835; 5702; 5660[4]); 5607[5]); 5576[6]); 5540[7]); 5604; 5665; 5740; 5787; 5794; 5711; 5812	5709	In den Verbrennungen 4, 5, 6 u. 7 war die Substanz aus Versehen nicht vollständig getrocknet.
6.	Pepton (von Schuchardt)	5304; 5364	5334	Dieses Präparat wurde mit Alkohol und Aether nicht behandelt.
7.	Pepton (von Wirth)	5019; 4722; 4887	4876	
8.	Pepton (v. Prof. Drechsel)	4954; 5284 (?); 4952; 4836	4997	Der Mittelwerth ohne zweite Bestimmung = 4914.
9.	Glutin (aus Hausenblase)	5422; 5440; 5618	5493	
10.	Chondrin	4875; 4943	4909	
11.	Harnstoff	2404; 2635; 2670; 2290 (?); 2688	2537	
12.	Liebig's Extractum carnis	3192; 3239	3206	Das Präparat wurde ganz getrocknet verbrannt.
13.	Fett mit kaltem Aether extrahirt	9597; 9462; 9644; 10039	9686	

3—5 Proc. zu niedrig sind, wofür seine genaueren Bestimmungen mit Caseïn und Fibrin sprechen. Ferner ist der Umstand von besonderem Interesse, dass die pflanzlichen Eiweissstoffe, mit Ausnahme des Legumins, höhere Werthe geliefert haben, als die thierischen; erstere besitzen demnach einen grösseren Spannkraftvorrath. Ebenso sind die Zahlen für Eiweiss höher, als die für Pepton gefundenen, woraus zu schliessen ist, dass bei der Peptonisation, welche vermuthlich unter Aufnahme von Wasser erfolgt, Spannkraft als Wärme frei wird; umgekehrt müsste dann bei der Rückverwandlung von Pepton in Eiweiss, welche in den Säften und Geweben des Organismus stattfindet, Wärme gebunden werden. Verf. weist darauf hin, dass auch bei der Spaltung des Milchzuckers in Dextrose und Lactose Wärme frei wird (13000 cal. für 1 Mol.); dass ferner Kunkel eine geringe Wärmeentwicklung bei der Inversion des Rohrzuckers beobachtet hat, während Maly die von ihm bei der künstlichen Verdauung der Eiweisskörper wahrgenommene Temperaturabnahme hauptsächlich auf den Lösungsprocess zurückführen zu müssen glaubt. Verf. hält sich im Hinblick auf obige Resultate für berechtigt, sich der Liebig'schen Ansicht über die Quelle der Muskelkraft anzuschliessen, der zufolge dieselbe hauptsächlich in der Metamorphose der Eiweisskörper des Muskels nebst den N-haltigen und N-freien Producten ihrer Zersetzung zu suchen ist.

[Der erste Theil der Mittheilung von *Nagy Regéczy* (4) ist eine Kritik jener Abhandlung von Runeberg, welche im 18. Bande des Archivs für Heilkunde erschienen ist; Verf. ist bestrebt zu zeigen, dass einzelne Angaben dieser Abhandlung wohl richtig sind, die aus denselben gezogenen Schlüsse aber unbegründet und auf die Lehre über die Albuminurie nicht anwendbar sind. In dem zweiten und dritten Theile zeigt Verf. auf Grund von Versuchen mit Löschpapier und Membranen, dass die mit der Zeit erfolgende Abnahme der Filtratmenge eine Folge des Verstopfens der Poren der Membran durch die Molecüle der in der Lösung vertheilten festen Körper und der gelockerten Theilchen des Filters ist und dass es möglich sei, dass bei einem späteren Versuche, durch die Membran in derselben Zeit mehr Flüssigkeit durchfiltrire, als in dem ersten Versuche. In dem vierten Theile schliesslich wird jenes Resultat der Versuche von Runeberg einer Erörterung unterzogen, nach welchem die Menge des Filtrates in einer kleineren Proportion steigen soll, als der bei der Filtration angewandte Druck, und das Gegentheil nachgewiesen; Verf. führt an, dass die Membran aus einem Capillarröhrensystem mit elastischen Wänden bestehe, welche unter dem Einfluss des Druckes ausgedehnt werden und eine raschere Strömung gestatten, als sie zulassen würden, wenn die Röhren feste Wände hätten. In Capillarröhren mit festen Wänden aber ist die Strömungsgeschwindigkeit nach dem von Poiseuille festgesetzten Gesetze ganz proportional dem angewandten Drucke.

Ferd. Klug.]

[Nach *Hutyra*'s (5) Versuchen strömt Oel nicht zu reinem oder etwas angesäuertem Wasser über, wohl aber zu alkalischer Flüssigkeit, gleichviel, ob die Membran eher mit Galle behandelt worden war oder nicht. Die Geschwindigkeit der Fettdiffusion ist bis zu einer gewissen Grenze proportional der Concentration der Alkalilösung. Die Gegenwart von Eiweiss in der alkalischen Flüssigkeit befördert die Diffusion. Die Galle hat bei der Diffusion der Fette keine wesentliche Rolle.

Ferd. Klug.]

O. Loew und *Thomas Bokorny* (8, 9) theilen mit, dass lebendes pflanzliches Protoplasma (Fadenalgen, besonders Spirogyra und Zygnema) die Fähigkeit besitzt, noch aus sehr verdünnten alkalischen Silberlösungen (1 ccm. 1 Proc. Silbernitratlösung + 1 ccm. einer Mischung von 13 ccm. Kalilauge von 1,333 spec. Gew. und 10 ccm. Liquor ammonii caust. von 0,964 spec. Gew. und 77 ccm. Wasser auf 1 l. verdünnt) mit Leichtigkeit Silber zu reduciren vermag, so dass das Plasma eine tiefschwarze Färbung annimmt. Die Silberlösung sinkt noch bei 10facher Verdünnung, die Grenze liegt bei ca. 1 Thl. Silbernitrat auf 2000000 Thl. Wasser; das lebende Protoplasma ist demnach ein feineres Reagens auf Silber, als Salzsäure oder Schwefelwasserstoff. Wird das Protoplasma

vor dem Einbringen in die Silberlösung auf irgend eine Weise (durch Lichtentziehung, mittelst Kohlensäure oder Aetherdunst etc.) getödtet, so hat es die Fähigkeit, Silber zu reduciren, verloren. Die Verff. sind der Ansicht, dass die im lebenden Eiweiss vorhandenen Aldehydgruppen die Ursache jener Reduction sind, und dass der Tod des Eiweisses auf einer Aenderung in der Atomlagerung innerhalb derselben beruht, was sie durch folgende Formeln zu veranschaulichen suchen:

$\begin{array}{l} -CH-NH_2 \\ \;\,| \\ \;C-C\begin{array}{l} /\!\!/ O \\ \backslash H \end{array} \\ \;\,\| \end{array}$	$\begin{array}{l} -CH-NH \\ \;\,| \\ \;C-C\begin{array}{l} / OH \\ \backslash\!\!\backslash H \end{array} \\ \;\,\| \end{array}$	$\begin{array}{l} -CH-NH_2 \\ \;\,| \\ \;C-C\begin{array}{l} /\!\!/ O \\ \backslash OH \end{array} \\ \;\,\| \end{array}$
Aldehydgruppe im Leben.	**Gruppe im normalen Tod (Verschiebungstod).**	**Gruppe nach Reaction mit Ag_2O (Oxydationstod).**

Nach *Th. W. Engelmann* (10) sind Bakterien (namentlich Bacterium termo) ein vortreffliches Reagens auf freien Sauerstoff. Bringt man einen Tropfen einer bakterienhaltigen Flüssigkeit mit einem Deckglas bedeckt unter das Mikroskop, so sieht man, wie nach kurzer Zeit alle Bakterien sich an den Rand der Flüssigkeitsschicht drängen und unbeweglich werden, die äussersten, weil sie keinen Raum zur Bewegung haben, die innersten wegen Mangels an Sauerstoff. Bringt man gleichzeitig chlorophyllhaltige Zellen mit in den Tropfen, so sieht man, wie die Bakterien sich um dieselben schaaren und hier in lebhaftester Bewegung bleiben, auch wenn alle anderen bereits zur Ruhe gekommen sind. Blendet man alsdann das Licht soweit ab, dass man die Umrisse der Bakterien nur eben noch erkennen kann, so hören die Bewegungen der Bakterien alsbald auf, um sofort wieder zu beginnen, wenn man dem Licht wieder Zutritt gestattet. Mit dieser Methode hat Verf. nachgewiesen, dass chlorophyllhaltige und auch etiolinhaltige Zellen ins Licht gebracht augenblicklich Sauerstoff entwickeln, sowie dass diese Entwicklung in den Zellen nur da stattfindet, wo Chlorophyllkörner liegen. Licht von verschiedener Wellenlänge hat im Allgemeinen einen specifisch verschiedenen Einfluss auf die Energie der Sauerstoffausscheidung; ultrarothe Strahlen sind inactiv, rothe (0,70—0,60 μ) sehr activ, orange und gelbe ebenfalls, grüne fast immer am schwächsten, blaue (unterhalb 0,50 μ) oft merklich stärker.

Nach Untersuchungen von *K. Brandt* (11) sind die in Thieren gefundenen chlorophyllhaltigen Körner einzellige Algen; selbstgebildetes Chlorophyll fehlt den thierischen Organismen vollständig, es kommt nur bei echten Pflanzen vor, und wo es sich bei Thieren findet, verdankt es eingewanderten Parasiten sein Dasein. Doch ist diese Art „Parasiten" nicht mit den gewöhnlichen, wie Pilze, Bandwürmer etc., zu vergleichen, denn während diese ihren Wirthen stets Stoffe entziehen, liefern jene denselben vielmehr Nahrung in genügender Menge,

um sie ganz am Leben zu erhalten. Zwischen solchen zusammenlebenden Algen und Thieren besteht demnach das eigenthümliche Verhältniss, dass in morphologischer Hinsicht die Algen, in physiologischer aber die Thiere die Parasiten sind.

E. Baumann (12) hat im Hinblick auf die Bedeutung, welche nach den Untersuchungen Hoppe-Seyler's dem activen oder in statu nascendi befindlichen Sauerstoff im thierischen Organismus zukömmt, einige weitere Versuche über die oxydirenden Wirkungen desselben angestellt. Während Ozon (O_3) nicht im Stande ist, Kohlenoxyd bei gewöhnlicher Temperatur zu Kohlensäure zu oxydiren, gelingt der Versuch leicht mit activem Sauerstoff (O); man braucht nur ein kohlensäurefreies Gemisch von Kohlenoxyd und Sauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur über Palladiumwasserstoff zu leiten, um die Oxydation des Kohlenoxyds zu bewirken, denn das austretende Gas trübt vorgelegtes klares Barytwasser allmählich unter Abscheidung von kohlensaurem Baryt. Leitet man ferner einen langsamen Strom kohlensäurefreier Luft zuerst über feuchten Phosphor und dann in ein Gefäss, in welchem sich derselbe mit einem etwas langsameren Strome von 1 Vol. CO und 3 Vol. O mischt und hierauf in Barytwasser, so bleibt letzteres völlig klar; leitet man dagegen die Mischung von Kohlenoxyd und Sauerstoff sogleich in das Gefäss mit dem feuchten Phosphor und dann in Barytwasser, so wird letzteres schon nach kurzer Zeit trübe. Dieses Verhalten des Kohlenoxyds zum activen Sauerstoff hat Verf. benutzt, um zu entscheiden, ob bei der Oxydation durch Ozon letzteres unmittelbar 1 Atom O an den oxydirbaren Körper abgiebt, oder ob es zunächst in gewöhnlichen Sauerstoff O_2 + activen Sauerstoff O zerfällt, welch letzterer dann die Oxydation bewirken würde. Zu dem Zwecke hat er ozonisirte Luft mit Kohlenoxyd gemengt über Eisennägel und dann in Barytwasser geleitet; es entstand aber keine Trübung, eine Oxydation des Kohlenoxyds war also nicht erfolgt. Demnach hatte das Ozon unmittelbar als solches das Eisen oxydirt, ohne eine vorhergehende Spaltung in dem angedeuteten Sinne zu erleiden. Bezüglich einiger polemischer Bemerkungen gegen Nencki muss auf das Original verwiesen werden.

Aus einer grösstentheils polemischen Abhandlung von *M. Nencki* (13): zur Geschichte der Oxydationen im Thierkörper, sollen hier nur die Resultate eines Versuches mitgetheilt werden, bei dem in einen Kolben von 3,5 l. Inhalt 500 grm. frisches, feinzerhacktes Ochsenpankreas mit 1 l. Wasser gebracht und der übrige Raum mit reinem Sauerstoff angefüllt wurde. Bei 40° trat, während die Masse von Zeit zu Zeit umgeschüttelt wurde, bald Fäulniss ein und die entweichenden Gase enthielten von Anfang an Wasserstoff, verpufften beim Anzünden. Zwei Gasproben, Nr. 1 nach 10 h, Nr. 2 nach 20 h aufgefangen, ergaben folgende Resultate bei der Analyse:

	Nr. 1	Nr. 2
CO_2 . . .	49,2 Vol.-Proc.	64,0 Vol.-Proc.
SH_2 . . .	0,6 "	1,2 "
H	23,4 "	18,1 "
CH_4 . . .	0,8 "	0,9 "
O	25,4 "	15,0 "
N	3,7 "	1,1 "

Demnach war in beiden Fällen mehr Sauerstoff vorhanden, als zur Verbrennung des Wasserstoffs nöthig. „Bei der Fäulniss des Eiweisses auch in reinem Sauerstoffgase wird ebenso Wasserstoffgas entwickelt, wie bei vollkommenem Ausschluss von Sauerstoff", entgegen der Ansicht von Hoppe-Seyler, der zufolge „die Bildung von freiem Wasserstoffgas nur dort erfolgt, wo Sauerstoff nicht zugegen ist".

C. Preusse (14) theilt Versuche über das Verhalten der drei isomeren Kresole, sowie des Para- und Orthobromtoluols im Organismus mit. 1. Parakresol wurde während einer Woche an einen kräftigen Hund verfüttert, im Ganzen ca. 15 grm.; der grösste Theil desselben fand sich im Harn als gepaarte Schwefelsäure, ein kleiner war zu Paraoxybenzoësäure (Schmp. 209—210°) oxydirt worden. 2. Orthokresol wurde täglich zu 2—3 grm. eine Woche lang an einen grossen Hund verfüttert; im Harn konnte Salicylsäure nicht nachgewiesen werden, dagegen enthielt derselbe Hydrotoluchinon (Schmp. 121°,5) als Aetherschwefelsäure. 3. Metakresol, wovon ein Hund binnen drei Tagen ca. 10 grm. erhielt, gab weder Metoxybenzoësäure noch Hydrotoluchinon, sondern fand sich unverändert als Aetherschwefelsäure im Harn wieder. Es ist bemerkenswerth, dass jedes der drei isomeren Kresole sich im Organismus anders verhält. 4. Parabromtoluol bringt im Verhältniss der gepaarten zur freien Schwefelsäure im Harn keine Aenderung hervor; eine kleine Menge geht in Parabrombenzoësäure (Schmp. 243°), die grössere in Parabromhippursäure über. Diese ist in kaltem Wasser fast unlöslich, in heissem, in Alkohol und in gewöhnlichem Aether leicht löslich, krystallisirt aus Wasser in flachen Nadeln; das Barytsalz ist in kaltem Wasser sehr schwer löslich, krystallisirt in feinen, weissen Nadeln. Eine der Bromphenylmercaptursäure entsprechende Verbindung konnte im Harn nicht nachgewiesen werden, ebensowenig Brommetall. 5. Nach Fütterung mit Orthobromtoluol fand sich die Menge der Aetherschwefelsäure im Harn vermindert; letzterer enthielt eine nicht näher bestimmte krystallinische stickstoffhaltige Säure, aber kein Brommetall. Nach Fütterung mit Thymol findet sich im Harn eine leicht lösliche starke amorphe Säure, und ein mit Wasserdämpfen nicht flüchtiges, ammoniakalische Silberlösung reducirendes Phenol, vielleicht Hydrothymochinon.

J. Munk (15) hat Versuche über die Oxydation des Phenols beim Pferde angestellt. Diese Thiere vertragen 0,3 grm. Phenol pro Kilo Kör-

pergewicht ohne Störung des Wohlbefindens, während beim Hunde schon durch 0,18 grm. pro Kilo schwere Vergiftungserscheinungen hervorgerufen werden. Zu dem eigentlichen Versuche wurde ein Pferd von 350 kg. zunächst in annähernden Gleichgewichtszustand gebracht, was nach einer längeren Vorfütterung mit 4 kg. Hafer und 3 kg. Heu nebst 10—15 l. Trinkwasser pro die (in 3 Rationen regelmässig gegeben) erreicht wurde. Das Phenol wurde in Form einer Latwerge gegeben, und im Destillate des angesäuerten Harns mittelst Broms bestimmt. Folgende Tabelle enthält die Resultate eines solchen Versuches:

Datum	Verfüttert	Harnmenge in Litern	Tribromphenol in Procenten	Gesammtphenol im Harn
11. Dec. 1880	—	3,1	0,688	6,06
12. „ „	—	2,43	0,739	5,225
13. „ „	—	2,19	0,792	4,906
14. „ „	—	4,1	0,624	7,269
15. „ „	—	3,85	0,595	6,468
16. „ „	—	3,88	0,492	5,393
17. „ „	20 grm. Phenol	3,96	0,979	10,009
18. „ „	—	3,44	1,15	11,008
19. „ „	20 grm. Phenol	4,782	0,682	9,025
20. „ „	—	2,84	1,195	9,628
21. „ „	—	3,725	0,66	7,984
22. „ „	—	3,67	0,634	6,606

Aus diesem und zwei anderen Versuchen ergiebt sich, dass ca. 50 Proc. des eingeführten Phenols der Oxydation anheimgefallen sind, sowie dass die Ausscheidung des Phenols sich wenigstens auf 2 Tage erstreckt. Die beobachtete stärkere Oxydation beim Pferde konnte möglicherweise bedingt sein durch die stärkere Alkalescenz des Blutes, bez. der Gewebssäfte gegenüber den Carnivoren; desshalb wurde in einem weiteren Versuche vor und mit dem Phenol eine grössere Menge Salzsäure verfüttert, so dass der Harn sauer wurde. Unter diesen Umständen wurden 58,8 Proc. des eingeführten Phenols wieder ausgeschieden, und als dann nach Weglassung der Salzsäure der Harn wieder alkalisch geworden, wurde auch wieder nur 45,8 Proc. des eingeführten Phenols ausgeschieden. Demnach wurde die Intensität der Oxydation infolge der Verminderung der Alkalescenz der Gewebssäfte erheblich herabgesetzt. Da nun beim Hunde nach Versuchen von Auerbach die Oxydation des Phenols durch Zufuhr von Alkalien und hierdurch bedingte Zunahme der Alkalescenz der Gewebssäfte vermindert wird, so müssen in Bezug auf die Oxydation des Phenols zwischen Hund und Pferd principielle Verschiedenheiten bestehen, die sich vermuthlich auch allgemeiner zwischen Carni- und Herbivoren finden werden.

O. Schmiedeberg (16) hat, um die Bedingungen kennen zu lernen,

unter denen sich Oxydationen innerhalb des Thierkörpers vollziehen, Durchleitungsversuche mit solchen Substanzen angestellt, bei denen der Sauerstoff nur an *ein* C-atom tritt unter Bildung von Hydroxyl (OH), oder Carboxyl (CO·OH), und dabei Benzylalkohol, Salicylaldehyd, Toluol und Benzol angewandt. 1. Versuche mit Benzylalkohol: $C_6H_5CH_2OH$. Mit Blut und Sauerstoff oder atmosphärischer Luft in Berührung wird der Alkohol nur bei längerer Einwirkung und wenn stark reducirende Substanzen mit zugegen sind, in geringer Menge zu Benzoësäure oxydirt, z. B. 150 ccm. Schweinsblut mit 0,2 grm. Alkohol während 17 Stunden bei Zimmertemperatur öfters mit viel Luft geschüttelt, gaben 0,007 grm. Benzoësäure; ebenso wie Blut wirkte auch eine 0,3—1 proc. Sodalösung, nicht aber reines Wasser. Wurde dagegen mit Benzylalkohol versetztes Blut durch eine Niere geleitet, so stieg die Menge der gebildeten Benzoësäure beträchtlich, z. B. 1,5 l. Schweinsblut mit 1,0 grm. Alkohol 3½ Stunden durch eine Schweinsniere geleitet, wobei das Blut nur einmal durch dieselbe hindurchfloss, lieferten 0,017 grm. Benzoësäure, und ein anderer Versuch mit 450 ccm. Hundeblut (mit 40 ccm. 1,5 proc. NaCl-lösung und 0,45 grm. Alkohol versetzt), welches binnen 4½ Stunden 9 mal durch eine Hundeniere geleitet wurde, ergab 0,140 grm. Benzoësäure und 0,001—2 grm. Hippursäure. Hier fand also die Oxydation binnen einer so kurzen Zeit statt, wie sie ausserhalb der Gewebe ganz wirkungslos war, denn während des ersten der angeführten beiden Versuche war die gesammte Blutmenge überhaupt nur 6 Minuten lang mit der Niere in Berührung (dieselbe enthält ca. 40 ccm. Blut während des Durchleitens). 2. Versuche mit Salicylaldehyd: $C_6H_4(OH)\cdot COH$. Blut allein vermag selbst bei längerem Stehen und öfterem Schütteln dieses Aldehyd nicht zu oxydiren; wird das Gemenge aber durch eine Niere oder Lunge (unter künstlicher Ventilation durch Lufteinblasen in die Trachea) geleitet, so entstehen ansehnliche Mengen Salicylsäure. So wurde eine Schweinslunge mit 250 ccm. Blut (enthaltend 1,0 grm. Aldehyd) gefüllt und 3 Stunden lang Luft in die Trachea eingeblasen; Lunge und Blut enthielten dann 0,039 grm. Salicylsäure. Die Niere wirkte noch kräftiger, vermuthlich weil das Blut in der Lunge stagnirte und desshalb nicht so innig mit dem activen Gewebe in Berührung kam; 1 l. Schweinsblut (mit 1,0 grm. Aldehyd) in 5 Stunden 3 Mal durch eine Niere geleitet, lieferte 0,120 grm. Salicylsäure. „Aus diesen Thatsachen folgt zunächst, dass zu einer ausreichenden Oxydation dieser Substanzen im Organismus die Mitwirkung der Gewebe durchaus erforderlich ist.“ Diese letztere könnte aber sich entweder in einer Activmachung des Sauerstoffs oder in einer eigenthümlichen Veränderung der zu oxydirenden Substanz äussern, durch welche letztere befähigt würde, ohne weitere Beihülfe das Molekül des Sauerstoffs selbst zu spalten, d. h. activ zu machen. Bedenkt man nun,

dass durchaus nicht alle leicht oxydirbaren Substanzen, z. B. Phosphor, im Körper leicht oxydirt werden, im Gegentheil eine grosse Beständigkeit oxydirenden Einflüssen gegenüber zeigen, so kommt man zu dem Schluss, dass die Gewebe nicht auf den Sauerstoff, sondern auf die zu oxydirende Substanz einwirken und dieselbe für die Oxydation vorbereiten müssen. „Dass in den Geweben thatsächlich Bedingungen gegeben sind, welche auf die verschiedenartigsten Substanzen einen tiefgreifenden Einfluss ausüben, das beweisen die daselbst zu Stande kommenden Synthesen.“ Verf. vergleicht nämlich letztere mit den oben angeführten Oxydationen und weist darauf hin, dass man z. B. die Oxydation des Benzylalkohols zu Benzoësäure als eine Synthese der Paarlinge Alkohol und O_2 unter Wasseraustritt auffassen könne, analog der Bildung der Hippursäure aus Benzoësäure und Glycocoll. Da indessen bei der Oxydation des Salicylaldehyds (wenigstens wenn man nur das Endresultat berücksichtigt) zu Salicylsäure keine Wasserabspaltung stattfindet, so meint Vf., dass das Eigenthümliche des Vorganges nicht in der Bildung von Wasser, sondern darin gesucht werden müsse, „dass die Gewebe eine Umlagerung von Sauerstoff und Wasserstoffatomen vermitteln, ohne dass diese activ werden, so wenig wie bei der Umsetzung von KOH und HCl in KCl und H_2O.“ Einer solchen Einwirkung können natürlich nur wasserstoffhaltige Körper unterliegen, nicht aber z. B. Phosphor. Von diesem Gesichtspunkte aus hat nun Vf. noch andere Substanzen auf ihre Oxydationsfähigkeit im Organismus untersucht, das Toluol und das Benzol. 3. Versuche mit Toluol: $C_6H_5 \cdot CH_3$. Während dieser Kohlenwasserstoff beim Durchgang durch den Organismus verhältnissmässig leicht zu Benzoësäure (bez. Hippursäure) oxydirt wird, gelingt dies nicht beim Durchleiten toluolhaltigen Blutes durch überlebende Gewebe; höchstens fanden sich Spuren Hippursäure (0,001—0,003 grm. nach längerem Durchleiten), aber niemals Benzoësäure. Als ferner einem 10 kg. schweren Hunde, dem die Nierengefässe beiderseits unterbunden waren, im Ganzen 2,0 grm. Toluol an verschiedenen Hautstellen injicirt wurden, ausserdem noch davon auf die Haut gebracht und der Athemraum mit Toluoldämpfen geschwängert wurde, so fanden sich doch nach $1^3/_4$ Stunden in 500—600 ccm. Blut des Thieres nur 0,0025 grm. Benzoësäure. Demnach erfolgte die Oxydation des Toluols auch hier nur sehr langsam und es erklärt sich leicht, warum die Durchleitungsversuche kein positives Resultat ergeben konnten. 4. „Die andere Kategorie der Oxydation von Kohlenwasserstoffgruppen in aromatischen Verbindungen umfasst jene Fälle, in denen ein Wasserstoffatom (H_1) durch das Hydroxyl (OH) ersetzt wird.“ Die Producte dieser Oxydation treten im Harn stets als gepaarte Verbindungen auf, entweder als gepaarte Schwefelsäuren oder Glykuronsäuren, weshalb sich die Frage erhebt, ob diese Art der Hydroxylirung der

Paarung vorausgeht oder erst durch letztere bedingt wird. Ist letzteres der Fall, „so muss die Menge des Phenols mit dem Wachsen und Abnehmen der gepaarten Schwefelsäuren Hand in Hand gehen. Aber nur wenn nicht mehr Phenol auftritt als der Schwefelsäure entspricht, kann ein Schluss in dieser Richtung gezogen werden. Im andern Falle folgt nicht das Gegentheil . . ." Vf. hat nun einem Hunde reines aus Benzoësäure dargestelltes Benzol eingegeben; das 10 kg. schwere Thier schied bei 750 grm. Fleisch täglich und beliebiger Wassereinnahme im Mittel von 4 Tagen in 24 h. mit einer Harnmenge von 1 l. aus: Freie Schwefelsäure: 2,282 grm., gepaarte 0,436 grm., Phenol: 0,009 grm., also nicht an Phenol gebundene gepaarte Schwefelsäure 0,427 grm. Der Hund erhielt sodann bei derselben Nahrung in 2 Tagen 12 grm. Benzol in 5 Dosen zu 2 und 3 grm.; mit 1270 ccm. Harn wurden in 24 h. im Mittel ausgeschieden; freie Schwefelsäure: 0,673 grm., gepaarte Schwefelsäure: 1,295 grm., Phenol: 0,501 (= 0,521 grm. Schwefelsäure), also nicht an Phenol gebundene gepaarte Schwefelsäure: 0,774 grm. Nun bekommt derselbe Hund in 2 Tagen 21 grm. Benzol in 7 Dosen, und 12,5 grm. Schwefelsäure in Gestalt einer 5 proc. Lösung des sauren Natronsalzes in 5 Gaben; in 1730 ccm. Harn von 2 Tagen wurden ausgeschieden: gepaarte Schwefelsäure: 3,169 grm., Phenol: 1,884 grm. (= 1,963 grm. Schwefelsäure), Dioxybenzol: 0,445 grm. (= 0,793 grm. Schwefelsäure [2 Mol.]), also *nicht* an Phenol und Dioxybenzol gebundene Schwefelsäure: 0,413 grm. Das Dioxybenzol erwies sich als Brenzcatechin. Als dagegen demselben Hunde 3 Tage lang nur reines Fett und Stärkekleister, und vom 4. Tage ab 24 grm. Benzol in 8 Dosen binnen 48 h. beigebracht wurden, schied derselbe einen *gelben* Harn aus, welcher beim Stehen an der Luft bald dunkel, schwärzlich oder violettgrün wurde. In 2650 ccm. von 48 h. sind enthalten: Phenol: 1,6907 grm., gepaarte Schwefelsäure: 1,1474 grm. (= 1,1005 grm. Phenol), also nicht an Schwefelsäure gebundenes Phenol: 0,5902 grm.; ausserdem Brenzcatechin und Spuren ungepaarter Schwefelsäure. Das überschüssige Phenol war aber nicht im freien Zustande, sondern als gepaarte Glykuronsäuren vorhanden, deren eine stickstoffhaltig syrupartig, eine andere stickstofffrei und krystallisirbar war. Diese Beobachtung stimmt mit früheren anderer Beobachter überein, welche nach stärkern Gaben von Phenol oder Brombenzol linksdrehende Substanzen im Harn auftreten sahen. Diese Entstehung gepaarter Glykuronsäuren scheint überhaupt häufig vorzukommen, so namentlich auch nach Eingabe von Terpentinöl. „Wenn demnach die Paarung der Oxydationsproducte des Benzols eine nothwendige Bedingung ihres Auftretens im Harne ist, so folgt daraus nicht ohne Weiteres, dass in dem oben auseinander gesetzten Sinne eine gegenseitige Abhängigkeit zwischen Oxydation und Paarung besteht. Denn es könnte die erstere ganz unab-

hängig von der letzteren verlaufen und dann ein Theil der gebildeten Producte zur Paarung dienen, der Rest eine vollständige Verbrennung zu Kohlensäure und Wasser erleiden. Auch in diesem Falle brauchen keine freien Phenole im Harn aufzutreten.“ Die bisher vorliegenden Thatsachen sprechen aber nicht für eine solche Verbrennung; denn wenn auch Schaffer, Tauber und Auerbach nicht die ganze Menge des eingeführten Phenols oder phenolschwefelsauren Kalis im Harn wiederfinden konnten, so zeigten doch Baumann und Preusse, dass unter diesen Umständen auch die Aetherschwefelsäuren des Hydrochinons und Brenzcatechins entstehen. „Nimmt man an, dass 1 Mol. der letzteren 1 Mol. Schwefelsäure zu seiner Paarung bedarf, so muss nach der Fütterung mit Phenol, wenn das letztere nicht gänzlich verbrannt, sondern nur in jene Dioxybenzole übergeführt wird, die Zunnahme der gepaarten Schwefelsäure im Harn der Menge des zugeführten Phenols genau entsprechen.“ Vf. zeigt sodann, dass die Zahlen Schaffer's dieser Forderung Genüge leisten, dass demnach in dessen Versuchen kein Phenol verbrannt worden ist.

Demnach scheint „der Schluss gerechtfertigt, dass bei derartigen Umwandlungen Oxydation und Paarung Hand in Hand gehen, und dass das Wesen des Vorgangs in einer Synthese unter Wasseraustritt zu suchen ist, bei welcher der erforderliche Sauerstoff vom Blute hergegeben wird.“

Derselbe (17) hat, um die Bedingungen kennen zu lernen, unter denen im Organismus die Spaltung stickstoffhaltiger Substanzen erfolgt, Versuche über das Verhalten des Benzylamins: $C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot NH_2$ angestellt. Zunächst wurde Hundeblut, dem etwa 1 Promille Benzylamin als kohlensaures oder salzsaures Salz zugesetzt worden, mit oder ohne etwas Glycocoll durch eine Hundeniere hindurchgeleitet, aber weder im Blute noch in der Niere oder dem Ureterenexsudate konnte Benzoësäure nachgewiesen werden, nur Spuren von Hippursäure, 0,001—0,002 grm. höchstens. Als dagegen Schweinsblut, z. B. 700 ccm. mit 0,4 grm. Benzolamin als salzsaures Salz, 5½ h. durch eine Schweinsniere geleitet wurde, wobei 4,5 l. durch dieselbe flossen, fanden sich 0,141 grm. Benzoësäure und 0,001—0,002 grm. Hippursäure darin; die Menge der letzteren wurde selbst durch Zusatz von Glycocoll kaum vermehrt. In der Schweinsniere wird demnach Benzoësäure in reichlicher Menge aus Benzylamin gebildet; dass aber auch Hippursäure in derselben aus fertiger Benzoësäure und Glycocoll entstehen kann, ergiebt sich aus anderen Versuchen. So wurde z. B. 1 l. Schweinsblut mit 25 ccm. einer neutralen Lösung von 0,5 grm. Benzoësäure mit 0,6 grm. Glycocoll versetzt 3 h. durch eine Schweinsniere geleitet, durch welche im Ganzen 10 l. flossen; gefunden wurden hernach: 0,094 grm. Hippursäure. Diese eigenthümliche Erscheinung, dass das eine Mal in der Niere Hippur-

säure gebildet wird, das andere Mal nicht, findet ihre Erklärung in dem Umstande, dass in der Niere des Hundes wie des Schweines, und auch in anderen Organen derselben, bisweilen selbst im Blute, eine Substanz vorkommt, welche die Hippursäure nach Art ungeformter Fermente zu spalten vermag. Vf. nennt diese Substanz Histozym und stellt sie aus Schweinsnieren durch Extraction mit Glycerin (oder mit Wasser nach dem Härten unter Alkohol) und Fällen der filtrirten Lösung mit 8—10 Vol. absoluten Alkohols dar; der Niederschlag bildet nach dem Trocknen über Schwefelsäure eine kreideartige weisse Masse, deren klar filtrirter wässriger Auszug Hippursäure in neutraler oder alkalischer Lösung ziemlich energisch zersetzt. Dass das Histozym sich schon im lebenden Organismus findet, geht daraus hervor, dass mit Hippursäure versetztes Blut nach dem Durchleiten durch die Niere Benzoësäre enthält, sowie dass letztere Säure auch im Blute von Hunden gefunden wurde, denen nach Unterbindung der Nierenarterien Hippursäure per os oder in die Jugularis beigebracht worden war. Spaltung und Synthese der Hippursäure können beide gleichzeitig und unabhängig von einander in demselben Gewebe erfolgen, und das Vorwiegen des einen oder des andern Processes muss abhängen von der Intensität der Synthese und dem Histozymgehalte des Gewebes. Die Schweinsniere ist viel reicher als die Hundeniere; Schweinsblut enthält in der Regel bedeutende Mengen des Ferments, Hundeblut nicht; übrigens scheint der Histozymgehalt desselben Organs bei verschiedenen Individuen keineswegs ein constanter, sondern ein wechselnder zu sein. Dieser Umstand erklärt möglicher Weise die entgegengesetzten Resultate, welche Weiske und v. Schröder bei ihren Versuchen über die Hippursäurebildung beim Hammel erhalten haben. Dass nun das Histozym auch das Benzylamin zu spalten vermag, lehrten Versuche, in denen mit Fermentlösung und Benzylamin versetztes Hundeblut durch eine Hundeniere geleitet wurde; in diesem Falle fand sich Benzoësäure und Hippursäure im Blute, während dies bei Abwesenheit des Fermentes nicht der Fall war. Ferner konnten aus Schweinsblut, welches mit salzsaurem Benzylamin versetzt und mit einer fein zerriebenen Schweinsniere 22 h. bei 20—30° gestanden hatte, einige ölige Tropfen isolirt werden, die mit Salpetersäure Benzoësäure lieferten und desshalb vermuthlich Benzolalkohol waren. Das Benzylamin würde demnach durch das Histozym unter Wasseraufnahme in Benzylalkohol und Ammoniak gespalten werden: $C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot NH_2 + H_2O = C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot OH + NH_3$. Das Histozym wird aber wahrscheinlich auch auf stickstoffhaltige Gewebsbestandtheile spaltend einwirken, denn während Niere und Blut des Hundes unmittelbar nach dem Tode niemals Hippursäure enthalten, wird dieselbe stets bei Durchleitungsversuchen in kleiner Menge gebildet, auch wenn weder Benzoësäure noch ein diese lieferndes Material zugesetzt werden.

Eine weitere Stütze für diese Ansicht kann in dem Umstande gefunden werden, dass Histozym ins Blut eines lebenden Hundes gebracht starkes Fieber erzeugt, offenbar indem es eine stärkere Spaltung der Gewebsbestandtheile und Umsetzung von Körperbestandtheilen hervorruft.

F. Hofmeister (18) theilt Untersuchungen über das Schicksal des Peptons im Blute mit. Da Verf. sich früher überzeugt hatte, dass Pepton unter Umständen im Harne auftritt, untersuchte er zunächst, ob dies auch dann der Fall ist, wenn das Pepton dem Thiere durch intravenöse oder subcutane Injection beigebracht wird. Er bediente sich bei seinen Versuchen eines gereinigten, von Syntonin und Hemialbumose befreiten Peptons, und bestimmte dessen Menge im Harn theils polarimetrisch ($[\alpha]_D = -63,5^0$ für reines Fibrinpepton angenommen), theils colorimetrisch; als Versuchsthiere dienten Kaninchen und Hunde. Folgende Tabelle enthält die bei den ersten Versuchen erhaltenen Resultate, bei denen nur kleine oder mittlere Dosen Pepton zur Verwendung kamen.

Nr. des Versuchs	Thierspecies	Körpergewicht in kg.	Injicirte Peptonmenge grm.	Davon im Harn wiedergefunden grm.	Davon im Harn wiedergefunden Proc.
A.	Bei Injection in die Vene:				
1.	Kaninchen	1,75	0,318	0,267	84,0
2.	id. (dasselbe Thier) .	—	0,636	0,520	82,0
				Mittel:	83,0
B.	Bei subcutaner Injection:				
3.	Kaninchen	1,75	0,318	0,195	61,3
4.	id. (dasselbe Thier) .	—	0,445	0,290	65,4
5.	id. („ „) .	—	0,636	0,451	70,8
6.	id. („ „) .	—	0,954	0,672	70,4
7.	Hund	10,0	0,657	0,475	72,3
8.	id. (dasselbe Thier) . . .	—	0,321	0,225	70,3
9.	id. („ „) . . .	—	0,409	0,230	56,3
				Mittel:	66,7

Wenn auch die vorstehend mitgetheilten Zahlen nicht als absolut genaue angesehen werden können, so weisen sie doch alle darauf hin, dass von dem eingespritzten Pepton, welches also auf einem anderen Wege, als vom Darm aus, in die Blutbahn gelangte, der grössere Theil durch die Nieren ausgeschieden wird. Verf. hat bei den colorimetrischen Bestimmungen den durch die Gelbfärbung des Harns bedingten Fehler dadurch zu eliminiren versucht, dass er die zum Vergleich benutzte Peptonlösung von bekanntem Gehalt mit Pikrinsäure, Curcuma etc. ebenso stark gelbfärbte, wie der Harn es war. Da diese Ergebnisse mit den Angaben Schmidt-Mülheim's, welcher nach Injection grösserer Peptonmengen völligen Stillstand der Harnsecretion beobachtete und daraus schloss, dass das Pepton nicht in den Harn über-

gehe, im Widerspruch stehen, so stellte Verf. eine weitere Reihe von Versuchen an, in denen er ähnliche Peptonmengen, wie Schmidt-Mülheim, anwandte. Dabei fand er, wie Schmidt-Mülheim, dass schon kurze Zeit nach vollendeter Injection in die Vene kein Pepton mehr im Blut nachweisbar war; dagegen fand er eine gewisse Menge davon in den Nieren angehäuft, bis 14 Proc. der gesammten injicirten Menge. Bei diesen Versuchen wurde bei der Section die Blase fest contrahirt, die Nierenthätigkeit unterbrochen gefunden; in zwei ferneren Versuchen jedoch wurden die Thiere nicht getödtet, sondern der nach Aufhören der Narkose und Wiedereintritt der Nierensecretion gelassene Harn auf Pepton untersucht. Das eine Thier, eine Hündin von 5,8 kg., erhielt 4,68 grm. Pepton binnen einer Viertelstunde in die V. cruralis injicirt; nach 33 h wurden 530 ccm. eiweissfreier Harn mit 1,5084 grm. Pepton = 32,2 Proc. der injicirten Menge gelassen; ein anderer junger Hund von 3,03 kg. erhielt 3,168 grm. Pepton in derselben Weise und entleerte 3 h nach der Injection 0,4662 grm. Pepton (= 14,7 Proc.) und in weiteren 20 h noch 0,2034 grm. Pepton mit dem Harn, im Ganzen also 21,1 Proc. der injicirten Menge. Verf. schliesst hieraus, dass das Pepton, welches auf anderem Wege, als vom Darm aus, ins Blut gelangt, nicht eine Umwandlung innerhalb der Blutbahn, wie Schmidt-Mülheim annimmt, erleide, sondern dass es von den Organen, besonders der Niere aufgenommen und dann allmählich mit dem Harn ausgeschieden werde. Da nun aber das vom Darm aus in den Organismns gelangende Pepton selbst bei grossen Mengen im Blute nicht oder nur in sehr geringer Menge nachweisbar ist, ferner während der Verdauung in dem adenoiden Gewebe am Darm, welches das Pepton passiren muss, eine grosse Menge Lymphzellen vorhanden sind, denen das Vermögen Pepton zu binden zukömmt, so schliesst Verf., dass bei der normalen Verdauung das resorbirte Pepton von diesen Lymphzellen absorbirt und alsdann den verschiedenen Organen zugeführt wird. „Die Resorption des Peptons im Darm ist sonach kein einfacher mechanischer Diffusions- oder Filtrationsvorgang, derselbe ist vielmehr eine Function bestimmter lebender Zellen, der farblosen Blutkörperchen, und diese spielen bei der Ernährung des Organismus mit Eiweiss eine ähnliche Rolle, wie die rothen Blutkörperchen bei der Athmung."

M. Rubner (19) theilt die Ergebnisse seiner Versuche über den Stoffverbrauch im hungernden Pflanzenfresser mit. Als Versuchsthiere dienten Kaninchen, welche in einem kleinen cylindrischen Käfig auf einem weitmaschigen Drahtnetz sassen; der Koth fiel durch die Maschen des letzteren hindurch auf ein zweites engmaschiges Netz, während der Harn durch einen Zinktrichter in ein untergestelltes Glas floss. Da die Harnentleerung nicht regelmässig erfolgte, so wurden diejenigen Tage zusammengefasst, an deren Anfang und Ende eine reichliche Entleerung

stattgefunden hatte, welche annehmen liess, dass die Blase leer geworden; aus dem N-Gehalt dieser gesammelten Harnmenge wurde der Eiweissumsatz für die betreffenden Tage berechnet und für die einzelnen Tage das Mittel benutzt. Der Versuch begann ca. 22 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme, bezüglich aller weiteren Details muss auf das Original verwiesen werden. Folgende Tabelle enthält den Gang der Stickstoffausscheidung bei Kaninchen III.

Tag	Harn ccm.	Spec. Gewicht	Reaction	Stickstoff im Harn	Kohlensäure im Tag	CO_2 auf 100 N im Körper	Bemerkungen
1.	138	1035	schwach alkalisch	3,00	—		
2.					—		
3.	40	1053	sauer	1,242	47,86 [1])	77,9	Kein Harn entleert.
4.					—		Harn abgepresst.
5.	24	1044	„	0,718	36,10		„ „
6.	46	1044	„	1,284	—		„ „
7.	32	1045	„	1,049	31,84		„ „
8.	80	1030	„	1,886	—		„ „
9.	60	1036	„	1,682	30,29	69,3	Abpressen ohne Erfolg.
10.					29,18		Harn abgepresst.
11.	30	1033	„	0,811	—		„ „
12.	43	1045	„	1,563	30,23		„ „
13.	36	1044	„	1,226	27,38		Abpressen ohne Erfolg.
14.					27,38		Harn abgepresst.
15.	44	1027	„	1,060	25,45		„ „
16.	110	1025	„	2,381	26,68	76,0	„ „
17.	122	1028	„	2,858	25,98		„ „
18.	95	1035	„	2,705	25,46		„ „
19.	49	1025	„	0,825	7,56 [2])		Tod des Thieres. Harn aus der Blase.

1) Dauer des Vers. während 10 Tagesstdn.

Körpergewicht am Anf. d. Vers. 2341 grm.
Ende „ „ 1388 „

2) Versuch bis zum eingetretenen Tode fortgeführt.

Die Stickstoffausscheidung bleibt demnach bei wohlgenährten und kräftigen Kaninchen, wie bei fettreichen Fleischfressern längere Zeit gleich oder sinkt nur langsam ab; anfänglich ist der Abfall nicht so bedeutend, wie bei vorher reichlich mit Eiweiss gefütterten Fleischfressern, aber später tritt eine am fettarmen Fleischfresser schon bekannte Erscheinung auf, nämlich eine bedeutende Erhöhung des Eiweisszerfalls. Um die Intensität dieses letzteren für die einzelnen Hungertage zu bestimmen, reducirt Verf. die Ausscheidung des Stickstoffs auf 100 grm. im Organismus befindlichen Stickstoffs; er zieht diese Reduction der gebräuchlichen auf 1 kg. Thier vor, da letzteres sehr verschieden zusammengesetzt sein kann, namentlich der Wassergehalt der Organe variabel ist, und weil eine erhöhte Eiweisszersetzung das Körpergewicht rascher sinken lässt, als eine gleich grosse Fettzersetzung — andererseits ist die Aenderung in dem Verhältnisse der einzelnen Organe, welche während des Hungers eintritt, eine so geringe,

dass dieselbe ausser Betracht gelassen werden kann. Vf. bestimmte daher, nach Entfernung des Felles und des Darminhaltes, die Gesammttrockensubstanz des verhungerten Thieres und deren Stickstoffgehalt, und konnte so, da der Stickstoffverlust von Anfang des Versuches an bekannt war, den Stickstoffbestand des Thieres für jeden Termin berechnen. Das oben angeführte Kaninchen III wog nach dem Tode 1388,0 grm. und ergab 252,6 grm. Trockensubstanz mit 11,65 Proc. Stickstoff, demnach waren im verhungerten Körper: 29,43 grm. Stickstoff, im Harn wurden entfernt: 24,29 grm., also war der Stickstoffbestand zu Beginn des Hungers: 53,72 grm. Unter Zugrundelegung dieser Zahlen erhielt Vf. folgende Werthe für den mittleren Bestand und den procentischen Verlust an Stickstoff für Kaninchen III:

Tag	Mittlerer Bestand an Stickstoff	Proc. Verlust an Stickstoff	Bemerkungen
1.— 2.	52,22	2,87	(Im Original scheinen einige Druck-, bez. Rechenfehler enthalten zu sein; die eingeklammerten Zahlen sind daselbst vom Vf. angegeben. Ref.)
3.— 8.	47,80 (47,63)	2,16	
9.—15.	40,92 (41,37)	2,21 (2,19)	
16.—19.	32,12 (34,23)	6,83 (7,73)	

Am Anfang des Hungers findet sich also eine etwas grössere, vielleicht aus dem Vorrathe des circulirenden Eiweisses (Voit) stammende Eiweisszersetzung; dann aber wird dieselbe bis zum 16. Tage fast völlig constant, um dann während der letzten Tage ausserordentlich zu steigen, eine Erscheinung, die durch den fast vollständigen Schwund des Fettes bedingt wird.

Die Grösse des Fettumsatzes hat Vf. bestimmt, indem er zunächst die Menge des in sämmtlichen Excreten (der Koth kann vernachlässigt werden) ausgeschiedenen Kohlenstoffs ermittelte und dann die in der zersetzten eiweisshaltigen Substanz enthaltene Menge Kohlenstoff abzog; der Rest Kohlenstoff musste aus anderen kohlenstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffen stammen, welche, wie Pettenkofer und Voit beim hungernden Fleischfresser zeigten, nur Fett sind. So berechnete Vf. z. B. den Fettbestand bei Kaninchen III für den 3. Hungertag:

in 509,4 grm. Kohlensäure sind enthalten	138,91 grm.	C
im Harn auf 21,28 Stickstoff	16,93 „	„
im Ganzen	155,84 grm.	C
im zersetzten Fleisch sind enthalten	66,18 „	„
also im zersetzten Fett	89,66 grm.	C
Dies entspricht	116,56 „	Fett
im Thier	6,62 „	„
im Ganzen	123,18 grm.	Fett = 5,3 Proc.

Der mittlere tägliche Fettverbrauch ergibt sich nun aus der Gesammtkohlenstoffausscheidung wie folgt:

Tag	C im zersetzten Fett	Fettverbrauch im Tag	Auf 100 N wird Fett zerstört	Mittlerer Bestand an Fett	von 100 Fett werden zerstört
3.— 8.	7,72	10,0	16,20	86,5	11,6
9.—15.	5,7	7,4	13,77	31,9	23,2
16.—19.	0,8	1,0	2,33	3,1	34,9

Die täglich zersetzte Fettmenge nimmt demnach allmählich etwas ab, wird aber erst zur Zeit der gesteigerten Eiweisszersetzung fast verschwindend; am 18. Tage wurden noch zersetzt: 1,01 grm., am 19. (Todes-) Tage nur 0,178 grm. Fett. Das verhungerte Thier enthält nur noch Spuren von Fett und hierin liegt also die Ursache für den gesteigerten Eiweisszerfall. Vf. zeigt noch, dass am 16. und 17. Tage statt 43,31 grm. Fett 100 grm. stickstoffhaltige Trockensubstanz verbraucht worden sind, während sich nach Henneberg die Menge Fett, welche im Maximum aus letzterer entstehen könnte, zu 41,5 Proc. ergibt, sowie ferner, dass bei der Vertretung von Fett durch Eiweiss mehr Kohlenstoff verbraucht werden muss, in Folge wovon die Kohlensäureausscheidung steigt, während der Sauerstoffverbrauch dadurch nicht geändert wird.

H. Valentin (20) hat die Brechungsverhältnisse verschiedener Organe und Flüssigkeiten von Murmelthieren bestimmt, von denen das eine vier Monate nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe an einer Lungenentzündung gestorben war, während zwei andere nach 101, bez. 108 Tage dauerndem Schlafe noch in tiefer Erstarrung getödtet wurden. Das Blut aus der unteren Hohlvene vom ersten, wachen Thiere zeigte ein Brechungsverhältniss = 1,3429 (Mittel aus 10 Best.); das Blut ebendaher von den beiden erstarrten Thieren ergab die Werthe: 1,3546, bez. 1,3539, gegen 1,3480 zu Anfang des Schlafes. Demnach wächst das Brechungsverhältniss des Blutes etwas gegen Ende des Winterschlafes. Auch die Untersuchung der Augen ergab, dass das Brechungsverhältniss bei den erstarrten Thieren grösser war, als bei dem wachen; z. B. Gesammtmasse der grasgrünen Krystalllinse vom wachen Thier: 1,3423, von den erstarrten: 1,4106, bez. 1,4145. Andere Gewebe der erstarrten Thiere ergaben: Oberflächliche Rindenmasse der Grosshirnhemisphären: 1,3703, bez. 1,3694; weisse Masse des Centrum semiovale Vieussenii: 1,3735, bez. 1,3711; neutrale tiefgrüne Galle aus der stark gefüllten Gallenblase: 1,3782, bez. 1,3784; stark saurer Harn: 1,3572 (sp. G. 1023); Doppelmesserschnitt des nicht mehr reizbaren, aber noch nicht todtenstarren Adductor magnus: 1,3484. Der Umstand, dass bei den erstarrten Thieren höhere Brechungsverhältnisse gefunden

wurden, ist vermuthlich eine Folge der wenn auch geringen, aber fortwährend anhaltenden Wasserverdunstung durch Haut und Lungen während der fast halbjährigen Hungerzeit.

Hans Leo (21) hat neue Versuche zur Lösung der Frage nach der Bildung von freiem Stickstoff im thierischen Organismus angestellt, da die von Seegen und Nowak zuletzt erzielten Resultate sich als nicht einwurfsfrei erwiesen haben. Vf. hat deshalb sein Augenmerk besonders auf folgende Punkte gerichtet: 1. den Rauminhalt des Athemapparates so klein als möglich zu machen, damit der etwa ausgeschiedene Stickstoff einen möglichst hohen procentischen Werth des schliesslich zu analysirenden Gasgemisches darstelle — eine Bedingung, welcher dadurch genügt wurde, dass das Thier durch eine in die Trachea eingebundene Canüle mit Müller'schen Ventilen athmete; 2. den Athemraum von Anfang an nicht mit atmosphärischer Luft, sondern mit reinem Sauerstoff zu füllen, damit aller zum Schluss etwa gefundener Stickstoff nur vom Thiere herstammen konnte, und 3. die Fehlerquellen, welche durch die Diffusien des Stickstoffs aus dem Darminhalt und von der äusseren Körperoberfläche aus gegeben sind, möglichst zu eliminiren, zu welchem Zwecke in der Versuchsreihe II der Kopf des Thieres eingegypst, in Reihe III aber das ganze Thier unter Wasser von Körpertemperatur eingesenkt wurde; auch wurde das Thier vor dem Beginne des eigentlichen Versuchs möglichst mit Sauerstoff ausgespült, indem man es 2—4½ Stunden lang reinen Sauerstoff ein- und in die atmosphärische Luft ausathmen liess. Erst nach dieser Zeit wurde die vollständige Verbindung mit dem Apparate hergestellt. Bezüglich des letzteren muss auf das Original verwiesen werden. Die zwei Versuche der ersten Reihe, bei denen das Thier (Kaninchen) einfach durch die Trachealcanüle mit dem Apparate in Verbindung stand, ergaben eine beträchtliche scheinbare Ausscheidung von Stickstoff, nämlich pro Stunde und Kilo Thier: 0,0089 und 0,0083 grm. N. Als aber in einer zweiten Versuchsreihe der Kopf des Thieres eingegypst wurde, sank die Stickstoffmenge auf 0,0026; 0,00196; 0,0021; 0,0031; 0,0022 und 0,0034 grm. pro Stunde und Kilo Thier. Da zwei Controlversuche ergaben, dass der angewandte Sauerstoff nur 0,01—0,02 Proc. N am Schluss des Versuchs enthielt, konnte der in den vorhergehenden Versuchen erhaltene Stickstoff nur aus dem Thiere stammen, und um letzteres soviel als möglich von der äusseren Luft abzuschliessen, wurde dieses in der dritten Reihe ganz in Wasser versenkt. Unter diesen Umständen sank die scheinbare Stickstoffausscheidung auf 0,00034; 0,00054; 0,00039 und 0,00043 grm. N pro Stunde und Kilo Thier, Werthe, welche etwa $^1/_{12}$ der von Seegen und Nowak gefundenen repräsentiren. Denn das Mittel der letzten vier Versuche ist: 0,00042, dasjenige aus den Versuchen von Seegen und Nowak aber: 0,0052. Die Versuche

des Vfs. ergeben demnach, dass, je grössere Sorgfalt angewendet wurde, um die von vornherein in den grossen Körperhöhlen vorhandenen Stickstoffmengen auszuwaschen und die Absorption und Diffusion des Stickstoffs von der freien Körperoberfläche aus zu vermindern, desto geringer wurde die scheinbare Stickstoffausscheidung gefunden. Im Mittel schied 1 kg. Kaninchen in 24 Stunden nur 0,01 grm. N gasförmig aus, welcher Menge ca. 0,066 grm. Eiweiss (15 Proc. N) entsprechen; da nun 1 Kilo Hund, dessen Stickstoffexhalation nach Seegen und Nowak von der des Kaninchens nur wenig verschieden ist, in 24 Stunden ca. 12 grm. Eiweiss zersetzt, so würden nur 0,55 Proc. des gesammten Eiweisses den Stickstoff in Gasform abgeben.

Speck (24) hat eine umfangreiche Abhandlung über die Beziehungen der geistigen Thätigkeit zum Stoffwechsel veröffentlicht, und darin namentlich auch die bisher vorliegenden Daten einer ausführlichen Kritik unterworfen. Da indess die Arbeit der vielen Tabellen wegen nicht wohl einen Auszug erlaubt, so sei hier nur das Resultat erwähnt, welches Vf. mit folgenden Worten ausspricht: „Das Endresultat der Versuche ist das, dass die geistige Thätigkeit direct auf den allgemeinen Stoffwechsel keinen Einfluss ausübt. Die molecularen Vorgänge im Gehirn, die ihr zu Grunde liegen, sind also entweder keine Oxydationsprocesse, oder sie sind so gering, dass sie unseren Untersuchungsmethoden nicht zugänglich sind."

Eichhorn (25) hat, im Hinblicke auf therapeutische Maassnahmen, Kaninchen verschiedene Nahrungsmittel (Hühnereiweiss, Olivenöl, Leberthran, Mandelöl, Sander'sches Pepton, Kuhmilch, Zuckerwasser, defibrinirtes Schweineblut) subcutan injicirt, und gefunden, dass dieselben, mit Ausnahme des Hühnereiweisses, gut vertragen und resorbirt werden, Kuhmilch mit $^{1}/_{3}$ Zuckerwasser am langsamsten. Es gelang ihm auf diese Weise, Kaninchen über 30 Tage am Leben zu erhalten, während das zäheste von 5 Hungerthieren schon nach 12 Tagen starb. Bezüglich der in vielen Tabellen niedergelegten Details und der Bemerkungen über den therapeutischen Nutzen solcher subcutaner Injectionen muss auf das Original verwiesen werden.

Auf eine Untersuchung von *Ph. Biedert* (26) über die für Säuglinge nothwendigen Nahrungsmengen (Nahrungsminima) kann hier nur hingewiesen werden, da dieselbe nicht wohl einen Auszug erlaubt.

Nach Versuchen von *Martius* (30) zehrt das Froschherz nicht von seinem eigenen Stoffe; alkalische Kochsalzlösung vermag es ebensowenig dauernd schlagfähig zu erhalten, wie neutrale, sie macht nur die letzten Reste Blut oder Serum verwerthbar, die sich in den capillaren Spalten des Ventrikels befinden. Sind diese ausgewaschen, so verhalten sich beide Flüssigkeiten gleich, und Lösungen von Pepton, Eiereiweiss, Caseïn, Syntonin, Myosin, Mucin, Glykogen und Milch sind ebenfalls

ohne Wirkung. Dagegen stellen serumalbuminhaltige Flüssigkeiten wie Blut, Serum und Lymphe aus dem D. thoracicus die Leistungsfähigkeit des Herzens in allen Fällen wieder her. Dialysirtes Serumalbumin wirkt ebenso wie salzhaltiges.

E. Yung (31) hat eine Anzahl Kaulquappen, welche von Einem Froschpaare stammten, unter übrigens ganz gleichen Bedingungen mit verschiedener Nahrung gefüttert, um deren Einfluss auf die Entwicklung zum Frosch zu untersuchen. Die Kaulquappen im Gefäss A erhielten nur vegetabilische Nahrung, sorgfältig gewaschene Süsswasseralgen; diejenigen in Gefäss B zunächst nur die gelatinöse Substanz, welche das Froschei umhüllt und die normaler Weise dem jungen Thier zur Nahrung dient, später flüssiges Hühnereiweiss; diejenigen in Gefäss C bekamen Fischfleisch, in Gefäss D Rindfleisch und die in Gefäss E coagulirtes Hühnereiweis. Uebrigens war in allen Gefässen die Nahrung im Ueberfluss vorhanden. Am 20. April (20 Tage nach Beginn der Versuchsreihe wurden folgende Mittelwerthe bei den Längen- und Breitenmessungen (in der Höhe der Kiemen) erhalten:

Kaulquappen in Gefäss	A	B	C	D	E
Länge (von der Spitze des Mauls bis zu der des Schwanzes) .	16,80 mm	17,66 mm	29,00 mm	29,33 mm	25,83 mm
Breite	3,75 „	4,08 „	6,58 „	6,25 „	5,25 „

Am 12. Mai ergaben die Messungen folgende Mittel:

	A	B	C	D	E
Länge	18,33 mm	23,16 mm	38,00 mm	43,50 mm	33,00 mm
Breite	4,16 „	5,33. „	8,78 „	9,16 „	6,58 „

Nach dieser Zeit sind alle Thiere aus B gestorben, ohne irgend eine Metamorphose durchgemacht zu haben; die aus A sind sehr klein geblieben, haben keine Hinterbeine bekommen; in den anderen drei Gefässen sind dagegen zahlreiche Metamorphosen vorgekommen, doch waren individuelle Unterschiede deutlich zu bemerken. Demnach hat die Art der Nahrung einen sehr wesentlichen Einfluss auf die Weiterentwicklung der Kaulquappen; Rindfleisch wirkt am günstigsten, während die gelatinöse Substanz der Froscheier und reine Algen eine für die Metamorphose unzureichende Nahrung bilden.

Derselbe (32) hat im Hinblick auf eine Untersuchung von Born: „Experimentelle Untersuchung über die Entstehung der Geschlechtsunterschiede (Breslauer ärztl. Zeitschrift, 1881)“ die von ihm in den Gefässen C, D, E und F (s. vor. Ref.) gezüchteten Kaulquappen auf ihr Geschlecht untersucht und ähnliche Resultate erhalten, wie Born. Auf je 50 Eier, welche ursprünglich in jedes Gefäss gebracht worden waren, wurden erhalten:

	verwandelte Frösche	♂	♀	zweifelhaft	Verlust	Proc.
in C (Nahrung Fischfleisch)	24	4	17	2	1	70
in D („ Rindfleisch)	33	6	25	2	—	75
in E („ coagulirtes Hühnereiweiss) . . .	10	3	7	—	1	70
in F („ Eidotter)	7	0	5	2	—	41
bei Nahrung mit Fleisch, Algen u. Eiweiss zugleich	38	6	30	2	—	79

Da die Anzahl der beobachteten Thiere eine nur geringe war, enthält sich Vf. aller weiteren Deductionen und beschränkt sich darauf, auf die Uebereinstimmung seiner Resultate mit denen Born's hinzuweisen.

Auf eine Abhandlung von *G. Edlefsen* (33) über das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Urin, in welcher Verf. den Versuch macht, aus den analytischen Resultaten der Harnanalysen den Antheil, mit welchem Nervensubstanz, Muskelgewebe und Blutkörperchen am Stoffwechsel betheiligt sind, zu berechnen, kann hier nur hingewiesen werden, da es nicht wohl möglich ist, den Inhalt derselben in einem kurzen Auszuge wiederzugeben.

M. Wiener (34) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über die Herkunft des Fruchtwassers dahin zusammen, „dass keine Thatsache uns zwingt, die regelmässige Secretion der Fötalniere und die zeitweise Entleerung des Harnes ins Fruchtwasser in Zweifel zu ziehen. Wenn auch im Anfange der Schwangerschaft die Theilnahme der fötalen Körperoberfläche sehr wahrscheinlich, in späteren Monaten aber ein Antheil des mütterlichen Blutes nicht in Abrede zu stellen ist, so scheint es doch ausser aller Frage, dass die Hauptquelle des Fruchtwassers in den fötalen Nieren zu suchen ist."

Nach *Ch. Richet* und *R. Moutard-Martin* (35) können grössere Gaben Harnstoff, bis 50 grm., in das Blut injicirt werden, ohne unmittelbar den Tod eines mittelgrossen Hundes zu bewirken. Der Harnstoff verschwindet bis auf etwa ein Achtel sehr rasch aus dem Blute; er geht sofort in die Gewebe und Körperflüssigkeiten über, so dass z. B. in der Magenflüssigkeit 14 grm., im Speichel 5 grm. per Liter gefunden wurden. Die Ausscheidung durch die Nieren erfolgt nur sehr langsam; er bewirkt eine Polyurie, bei welcher der Harn einen niedrigeren Harnstoffgehalt zeigt, als vorher, woraus hervorgeht, dass die Wasserausscheidung stärker beeinflusst wird, als diejenige des Harnstoffs. Folgende Tabelle enthält einige Versuchsdaten:

Versuch	Harnstoff injicirt	Harnstoff ausgeschieden	Dauer der Ausscheidung		Harnmenge in 10 Minuten	Harnstoff im Liter	Gesammtmenge des Harnstoffs	Differenz der Harnstoffmengen im Liter
	grm.	grm.			ccm.	grm.	grm.	grm.
I.	100	30	4 h	vor der Injection	7,5	58,0	0,430	
				nach " "	142,0	24,3	3,450	—33,7
II.	50	16	16 "	vor " "	9,0	37,0	0,330	
				nach " "	51,4	26,0	1,340	—11,0
III.	50	15	17 "	vor " "	3,5	29,5	0,103	
				nach " "	50,0	22,0	1,100	— 7,5
IV.	160	17	5 "	vor " "	3,0	38,4	0,110	
				nach " "	40,0	32,5	1,300	— 5,9

In Versuch I. hatte das Thier gleichzeitig Zucker injicirt bekommen, wodurch sich die starke Polyurie und Vermehrung der Harnstoffausscheidung erklärt. — Wird den Thieren nach Unterbindung der Ureteren eine mässige Quantität Harnstoff (20 grm. z. B.) injicirt, so sterben dieselben viel schneller, als nach einfacher Nephrotomie, schon nach 16—20 Stunden; ebenso wirkt Injection von Salmiak. Subcutan injicirt werden ziemlich grosse Mengen Salmiak vertragen (1 grm. vom Kaninchen, 8 grm. vom Hunde); dieser Umstand scheint darauf hinzudeuten, dass der Tod bei Urämie nicht der Nichtausscheidung der Ammoniaksalze durch den Harn zugeschrieben werden darf. Die Magenschleimhaut an Urämie gestorbener Hunde ist sehr „ammoniakalisch"; ein kleines Stückchen davon versetzt eine Harnstofflösung in lebhafte Gährung, gerade als ob es ein lösliches oder organisirtes Ferment enthielte.

[*Dubelir* (36) machte seine Versuche an einem Hunde, dem man angewöhnt hatte, den Harn in ein untergestelltes Gefäss vollständig zu entleeren und der bei einer bestimmten Kost sich nahezu im Stickstoffgleichgewichte befand. Es zeigte sich im ersten Versuche, dass verhältnissmässig grosse Wassermengen (300 ccm.) die Menge des Stickstoffs im Harne ein wenig vermehren. Im zweiten und dritten Versuche fand er, dass grosse Mengen Chlornatrium (3,6 und 10 grm. pro dosi), ohne Hinzufügung entsprechender Wassermengen, die Ausscheidung des Stickstoffs im Harne nicht vermehren, sondern verringern.
Nawrocki.]

Jacques Mayer (37) hat den Einfluss von essigsaurem, kohlensaurem, schwefelsaurem und phosphorsaurem Natron auf den Eiweissumsatz im Thierkörper untersucht und dabei gefunden, dass nur das kohlensaure Salz vermehrend wirkt, die anderen drei dagegen vermindernd. Die Versuche wurden sämmtlich an derselben Hündin von ca. 22 kg. Körpergewicht angestellt, und zwar so, dass die Nachperiode des einen gleich als Vorperiode für den folgenden Versuch benutzt wurde; der Harn wurde täglich zu derselben Stunde mittelst Katheters entnommen, Menge und specifisches Gewicht desselben gemessen, die Blase mit einer bestimmten Quantität lauen Wassers ausgespült, und Harn und Spülwasser täglich auf eine gleich hohe Quantität gebracht. Waren Harnverluste zu befürchten, so wurde das Thier auch bei Tage im Käfig gehalten und der Harn zweimal entleert. Das Thier bekam täglich 500 grm. Fleisch, 70 grm. Speck und 150 grm. Wasser; das Fleisch diente als Vehikel für die trockenen Salze, um etwaiges Erbrechen zu verhüten. Folgende Tabelle enthält die Resultate der beiden aufeinander folgenden Versuche mit kohlensaurem und schwefelsaurem Natron:

Tage	Verfüttertes Salz pro die grm.	Körpergewicht grm.	Wasser	Harnmenge ccm.	Spec. Gewicht	Stickstoff des Harns grm.	Stickstoff des Kothes	Gesammt-Stickstoff grm.
1.	Na_2CO_3	22100	Täglich 150 ccm.	400	1038,5	16,10	Täglich 0,36 grm.	16,46
2.	—	22180		380	1041	16,35		16,71
3.	—	22240		395	1040	16,70		17,06
4.	—	22285		365	1044	16,20		16,56
5.	7	22250		505	1043	16,55		16,91
6.	—	22255		402	1039	16,24		16,60
7.	—	22300		385	1040	16,85		17,21
8.	—	22395		370	1043	16,80		17,16
9.	7	22285		590	1044	18,20		18,56
10.	7	22185		560	1046	18,05		18,41
11.	7	22070		565	1045,5	18,23		18,59
12.	7	21950		577	1045,5	18,00		18,36
13.	—	22050		442	1040,5	17,40		17,76
14.	—	22000		407	1041	16,87		17,23
15.	—	22290		390	1041,5	17,10		17,46
16.	—	22390		370	1043	16,52		16,88
17.	3,5	22320		495	1043	17,35		17,71
18.	3,5	22280		510	1043	17,50		17,86
19.	3,5	22200		500	1042,5	17,29		17,65
20. 1.	—	22220		410	1040	17,00		17,36
21. 2.	—	22285		380	1042	16,63		16,99
22. 3.	—	22370		385	1040,5	16,24		16,60
4.	Na_2SO_4	22370		370	1042	16,70		17,06
5.	2,5	22500		380	1046	16,45		16,81
6.	2,5	22550		375	1047	15,90		16,26
7.	2,5	22590		395	1047	15,62		15,98
8.	2,5	22640		430	1043	16,25		16,61
9.	2,5	22690		397	1046	15,83		16,19
10.	—	22700		365	1043	16,44		16,80
11.	—	22600		375	1045	17,12		17,48
12.	—	22580		380	1044	17,00		17,36
13.	—	22600		400	1039	16,36		16,72
14.	5	22580		445	1048,5	15,97		16,33
15.	5	22580		400	1053,5	15,97		16,33
16.	5	22690		370	1057	15,62		15,98
17.	5	22710		350	1058	15,10		15,46
18.	5	22780		373	1056	15,30		15,66
19.	—	22730		370	1044	15,95		16,31
20.	—	22745		355	1045	16,85		17,21
21.	—	22670		340	1046	16,90		17,26
22.	—	22540		360	1042	17,27		17,63

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich, bewirkte das kohlensaure Natron eine beträchtliche Vermehrung der Wasser- und Stickstoffausscheidung, von denen letztere allerdings erst bei den beiden länger fortgesetzten Salzdarreichungen entschieden hervortritt; diesem Versuche war unmittelbar der mit essigsaurem Natron vorausgegangen, unter dessen Nachwirkung vermuthlich noch die ersten Tage der Vorperiode stehen. Anders gestalten sich die Ergebnisse der Fütterung mit schwefelsaurem Natron; dieses bewirkt eine mässige Verminderung der Stickstoffausfuhr, oder eine Ersparniss an Eiweisssubstanz, sowie eine Vermehrung

der Diurese. Essigsaures Natron in grösseren Dosen verringerte bei vermehrter Diurese die Eiweisszersetzung in sehr mässigem Grade; phosphorsaures Natron in grösseren Dosen wirkte ebenso. (Bei letzterem Salze bleibt es zweifelhaft, ob Vf. nicht vielmehr neutrales pyrophosphorsaures Natron angewandt hat: $Na_4 P_2 O_7$, da er in der Einleitung angiebt, er habe sämmtliche Salze im *durch Glühen* entwässerten Zustande angewandt; nach Rose geht das gewöhnliche phosphorsaure Natron: $Na_2 HPO_4$ schon bei 240° in Pyrophosphat über. Ref.)

S. Fubini (38) hat Untersuchungen über den Einfluss einiger Opiumalkaloide auf die Ausscheidung des Harnstoffs angestellt und zwar an Menschen und Säugethieren. Die Versuchsperson war ein 19jähriger, vollkommen gesunder Student, der täglich 0,01 grm. des salzsauren Alkaloids subcutan injicirt erhielt; die Hunde und Kaninchen bekamen ebensoviel, die Meerschweinchen und weissen Ratten dagegen nur 0,005 grm. Als Nahrung genoss der junge Mann während der Versuche früh ein Gericht Gemüse, Fleisch und Käse, am Abend Suppe, zwei Fleischspeisen, Obst und ca. 300 grm. Wein; die Hunde erhielten täglich 200 grm. Brod und 200 grm. Wasser; die Kaninchen 50 grm. Brod und 50 grm. frischen Salat; die Meerschweinchen 30 grm. Brod und 30 grm. Salat; die Ratten 30 grm. Brod und 10 grm. Wasser. Der Harnstoff wurde nach Liebig bestimmt; die Alkaloide wurden immer erst nach mehrtägiger gleichmässiger Ernährung gegeben und bei den Berechnungen nur die beiden letzten Tage vor und die beiden ersten Tage nach der Einspritzung berücksichtigt, denn Vf. fand, wie auch Rossbach, dass sich die Thiere an die Gifte gewöhnten. Folgende Tabelle enthält eine übersichtliche Zusammenstellung der gewonnenen Resultate:

	Mittelwerth der ausgeschiedenen Harnstoffmengen in grm., auf 24 Stunden und 100 grm. Thier bezogen											
	Morphin		Codeïn		Narceïn		Narcotin		Papaverin		Thebaïn	
	vor d. Inj.	nach d. Inj.	vor d. Inj.	nach d. Inj.	vor d. Inj.	nach d. Inj.	vor d. Inj.	nach d. Inj.	vor d. Inj.	nach d. Inj.	vor d. Inj.	nach d. Inj.
Mensch	0,063	0,065	0,060	0,075	0,057	0,066	0,059	0,061	0,059	0,070	0,060	0,076
Hund	0,085	0,066	0,096	0,081	0,096	0,082	0,074	0,052	0,090	0,105	0,042	0,052
Kaninchen	0,280	0,255	0,141	0,098	0,113	0,091	0,108	0,123	0,113	0,111	0,148	0,176
Meerschweinchen	0,269	0,231	0,199	0,147	0,271	0,203	0,159	0,218	0,202	0,167	0,122	0,175
Weisse Wanderratte	0,265	0,287	0,313	0,272	0,203	0,158	0,253	0,178	0,333	0,243	0,236	0,269

(Vom salzsauren Thebaïn bekamen die Meerschweinchen und Wanderratten nur 0,003 grm. p. d.) Demnach bewirkt Morphin nur beim Menschen und der Ratte eine Steigerung, bei den anderen Thieren eine Verminderung der Harnstoffausscheidung; Codeïn und Narceïn nur beim Menschen eine Steigerung, bei den anderen eine Verminderung; Narcotin

bewirkt beim Menschen, beim Kaninchen und Meerschweinchen eine Vermehrung, beim Hund und bei der Ratte eine Herabsetzung; Papaverin nur beim Menschen eine Vermehrung, in allen anderen Fällen dagegen eine Verminderung; während Thebaïn bei allen Thierarten eine Steigerung veranlasste.

J. Colasanti (39) hat nach einer von Galvani erfundenen, von ihm verbesserten Methode bei Hühnern die Ureteren subcutan unterbunden und nach dem Tode der Thiere bei der Section ähnliche Verhältnisse gefunden, wie vor ihm schon andere Autoren, nämlich massenhaftes Auftreten von kleineren und grösseren, meist krystallinischen Concrementen von harnsauren Salzen. Er discutirt sehr ausführlich die von ihm und Anderen erzielten Beobachtungsresultate und wird durch dieselben ebenfalls zu dem Schlusse geführt, dass die Harnsäure nicht in den Nieren, sondern im ganzen Organismus gebildet und durch die Nieren nur ausgeschieden werde.

P. Cazeneuve (40) hat, um zu sehen ob das gegenseitige Verhältniss von Harnsäure, Harnstoff und Ammoniak im Harn der Vögel durch die Intensität der Respiration verändert werden könne, mit Sperbern Versuche angestellt. Der Vogel sass in einem kleinen Käfig, der das Aufsammeln des Harns gestattete, unter einer Glasglocke, durch welche entweder Luft oder Sauerstoff geleitet wurde; er wurde regelmässig mit Kalbsleber und -lunge gefüttert, wovon er im Mittel täglich 90 grm. frass. In folgender Tabelle sind die Versuchsresultate zusammengestellt:

Tag	In 24 Stunden ausgeschieden			Bemerkungen
	Harnsäure grm.	Harnstoff grm.	Ammoniak grm.	
1.	2,544	0,56	0,272	Vorperiode. Die Menge der Excrete schwankt zwar etwas, doch bleibt das Verhältniss der drei Substanzen annähernd constant.
2.	2,016	0,49	0,204	
3.	2,108	0,52	0,33	
4.	2,390	0,53	0,238	10 l. Sauerstoff unter normalem Druck geathmet; 95 grm. gefressen.
5.	2,200	0,45	0,20	12 h lang Sauerstoff durch den Apparat geleitet; ca. 80 grm. gefressen.
6.	0,396	0,11	0,051	Die Luft unter der Glocke nicht erneuert; 30 grm. gefressen.

Diese Versuche zeigen, dass das gegenseitige Verhältniss von Harnsäure, Harnstoff und Ammoniak durch die Intensität der Respiration nicht geändert wird; es scheint vielmehr daraus hervorzugehen, dass die Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanzen je nach der Thierart, nach einer besonderen Gleichung vor sich geht und mehr von den Bedingungen der Hydratation, als von denen der Oxydation abhängt.

Adolf Ott (41) hat zwei Versuchsreihen angestellt über den Einfluss des kohlensauren Natrons und des kohlensauren Kalks auf den

Eiweissumsatz im Thierkörper. Als Versuchsthier diente ein Hund von 10 kg., welcher täglich 500 grm. von Sehnen und Fett möglichst befreites, in kleine Stücke zerschnittenes Pferdefleisch als Nahrung erhielt; kohlensaures Natron 2 grm. mit Wasser ad libitum, bez. 6 Tage lang je 5 grm. und 2 Tage je 10 grm. kohlensauren Kalk mit 150 grm. Wasser pro die. Von den beiden Versuchstabellen sei hier die erste, enthaltend die Reihe mit kohlensaurem Natron, mitgetheilt:

Datum	Stickstoffgehalt des Fleisches	Mittelzahl des Fleischstickstoffs	Stickstoffgehalt des Harns	Mittelzahl des Stickstoffgehaltes des Harns	Stickstoffgehalt des Kothes	Mittelzahl des Stickstoffgehalt des Kothes	Bemerkungen
	grm.		grm.	grm.	grm.	grm.	An den Tagen, wo sich der Einfluss des zur Kothabgrenzung nothwendigen Knochenzusatzes zur Fleischfütterung geltend machte, trat eine so unverhältnissmässige Zunahme d. N-Ausscheidung ein, dass dieselben bei der Zusammenfassung der Resultate nicht berücksichtigt werden konnten. Harn titrirt, Fleisch und Koth nach Will-Varrentrapp analysirt.
11. II.	16,50		16.37				
12. „	16,50		15,52				
13. „	17,15		15,92				
14. „	17,15		16,08				
15. „	17,15	16,82 grm. = 3,364 Proc.	15,26				
17. „	17,25		16,16	15,992	0,6435	0.2655	
18. „	17.25		16.41				
19. „	16,40		16,15				
20. „	16,40		16,08				
21. „	16,40		15,97		2,0114		
24. II.	16,80		15,97				
25. „	16,65		15,68				
26. „	16,65		16,79		1,1529		Täglich je 2 grm. kohlensaures Natron.
27. „	16,65	16,643 grm. = 3,328 Proc.	15,27	15,768		0,3459	
28. „	16,60		15,58				
29. „	16,60		15,27				
1. III.	16,60		15,82		1,2681		
3. III.	16,15		15,40				
4. „	16,15		14,66				
5. „	16,35		16,87				
6. „	16,35		15,67				
7. „	16,35		15,30				
8. „	16,10	16,27 grm. = 3,254 Proc.	15,37	15,608		0,2396	
9. „	16,10		15,53		1,5276		
10. „	16,10		16,60				
11. „	16,45		15,23				
12. „	16,45		15,87				
13. „	16,45		15,19	1,1087			

Das Körpergewicht änderte sich während des Versuchs nicht wesentlich, die Harnmenge schwankte wenig, die Reaction des Harns war in der Vorperiode anfangs stark, später schwach sauer, während der zweiten Periode amphoter, während der Nachperiode in den ersten 5 Tagen ebenfalls amphoter, später wieder sauer. Der Versuch hat also das Resultat ergeben, „dass das kohlensaure Natron in Gaben von

2 grm. auf 500 grm. Fleisch keinen Einfluss auf den Umsatz der Eiweisskörper im thierischen Organismus wahrnehmen lasse", und zu ganz ähnlichen Ergebnissen führte auch der Versuch mit kohlensaurem Kalk. Das Körpergewicht blieb sich in allen drei Perioden ziemlich gleich, ebenso die Harnmenge, die Reaction war meist amphoter, nur während der zweiten Hälfte der Kalkfütterung alkalisch; die N-Ausscheidung durch den Harn war in der ersten Periode der Einfuhr nahezu gleich, in der zweiten am geringsten, in der dritten wieder etwas höher, aber doch etwas kleiner als die Einfuhr; die N-Ausscheidung durch den Koth ist in der Kalkperiode am höchsten, doch hängt dies mit der grösseren Ausscheidungsmenge zusammen, während der Procentgehalt hier am niedrigsten ist.

Carl Virchow (42) theilt die Resultate zweier Fütterungsversuche mit benzoësaurem und salicylsaurem Natron mit. Indem wir betreffs der Einzelheiten auf das Original verweisen, wollen wir hier nur erwähnen, dass die Hunde (von 26 und 22 kg. Körpergewicht) zunächst bei einem täglichen Futter von 500 grm. Fleisch, 75 grm. Speck und 200 grm. Wasser ins Stickstoffgleichgewicht gebracht wurden und dann das betr. Natronsalz erhielten. Folgende (abgekürzte) Tabelle (S. 222) enthält die Versuchsdaten:

Bezüglich des körperlichen Befindens der Hunde muss noch erwähnt werden, dass der erste Versuch mit Benzoësäure glatt verlief, das Thier war nur etwas unruhig, und als kein benzoësaures Salz mehr gereicht wurde, trat sofort wieder normaler Zustand ein. Bei dem zweiten Versuche war das Thier ausserordentlich aufgeregt, stierte zuweilen auf einen Fleck und machte Schnappbewegungen in die Luft, sodass es in die Thierarzneischule übergeführt werden musste. Das Thier hatte seine regelmässigen Gewohnheiten gänzlich eingebüsst, daher war auch die Wiederherstellung des N-Gleichgewichts nicht mehr zu ermöglichen. Bei dem salicylsaurem Natron war die Wirkung noch auffälliger; der Hund nahm dasselbe nur zweimal, das zweite Mal, nachdem er es unmittelbar nach dem Genuss mit dem Futter erbrochen hatte. Beim dritten Male (30. Juni) nahm er es gar nicht, ebensowenig das Futter an diesem und den beiden folgenden Tagen, und am 2. Juli nahm er in ganz mattem, angegriffenem Zustande nur Milch, aber kein Fleisch. Trotzdem schied er am 1. Juli noch mehr Stickstoff aus, als am Tage vorher. Die Salicylsäure konnte noch am 4. Juli mit Eisenchlorid sehr deutlich im Harn nachgewiesen werden, war also am 5. Tage nach der Darreichung noch nicht völlig aus dem Körper verschwunden. Wenn nun auch in den vorliegenden Versuchen der Gang der Stickstoffausscheidung kein vollkommen regelmässiger war, so geht aus denselben doch hervor, dass auch bei Hunden, die sich im normalen Ernährungszustande befinden, nach dem Genusse von benzoë-

Datum	Körpergewicht kg.	Harn aufgefüllt auf ccm.	Spec. Gewicht	Stickstoffmenge im Harn	Stickstoffmenge im Koth	Stickstoffmenge im zusammen	Benzoësäure als Natronsalz	Hippursäure	Stickstoff in der Hippursäure	Kothmenge
14. Mai	(26,52)	500	1037	14,45 grm.	0,3411 grm.	14,79 grm.	—	—	—	—
15. „	—	500	1033	14,02 „	0,3411 „	14,36 „	—	—	—	—
16. „	—	500	1035	15,04 „	0,3411 „	15,38 „	5 grm.	—	—	—
17. „	—	500	1047	16,06 „	0,3411 „	16,40 „	5 „	0,1165 grm.	0,009107 grm.	—
18. „	—	1000	1025	18,10 „	0,3411 „	18,44 „	7 „	0,1075 „	0,008408 „	—
19. „	—	1000	1027	20,44 „	0,3411 „	20,78 „	—	0,2330 „	0,01822 „	—
20. „	—	500	1035	14,16 „	0,3411 „	14,50 „	—	—	—	—
21. „	—	500	1034	15,04 „	0,3411 „	15,38 „	—	—	—	—
22. „	—	500	1033	14,16 „	0,3411 „	14,50 „	—	—	—	73,45 grm.
23. „	—	500	1033	14,31 „	0,3411 „	14,65 „	—	—	—	—
24. „	—	500	1034	16,06 „	0,3411 „	16,40 „	—	—	—	—
25. „	—	500	1031	14,89 „	0,3411 „	15,23 „	—	—	—	—
26. „	—	500	1031	13,58 „	0,3411 „	13,92 „	—	—	—	—
27. „	—	500	1032	15,04 „	0,3411 „	15,38 „	—	—	—	—
28. „	—	500	1032	14,02 „	0,3411 „	14,36 „	7 grm.	—	—	—
29. „	—	500	1050	15,62 „	0,3411 „	15,96 „	7 „	0,0970 grm.	0,007586 grm.	—
30. „	—	1000	1027	17,23 „	0,3411 „	17,57 „	7 „	0,1045 „	0,008173 „	—
31. „	—	1000	1030	18,69 „	0,3411 „	19,03 „	—	0,1965 „	0,01537 „	—
9. Juni	26,88	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Juni	(22,20)	500	1038	16,06 grm.	—	—	Salicylsäure	—	—	—
24. „	—	500	1038	17,23 „	—	—	als	—	—	—
25. „	23,75	500	1045	17,52 „	—	—	Natronsalz	—	—	—
26. „	—	500	1036	18,40 „	—	—	—	—	—	—
27. „	—	500	1038	18,40 „	—	—	—	—	—	78,80 grm.
28. „	—	—	—	—	—	—	5 grm.	—	—	—
29. „	—	1000	1028	21,02 „	—	—	5 „	—	—	—
30. „	—	1000	1028	19,56 „	—	—	—	—	—	—
1. Juli	—	1000	1023	20,15 „	—	—	—	—	—	—
2. „	—	1000	1015	10,51 „	—	—	—	—	—	—

saurem Natron eine beträchtliche Vermehrung des Eiweissumsatzes eintritt, sowie dass das salicylsaure Natron keine Verminderung, sondern ebenfalls eine Steigerung desselben bewirkt.

A. Baginsky (44) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über den Einfluss der Entziehung des Kalkes in der Nahrung und der Fütterung mit Milchsäure auf den wachsenden Organismus in folgenden Sätzen zusammen; „1. Die Milchsäurefütterung und die Entziehung der Kalksalze aus dem Futter beeinträchtigen nicht die Gewichtszunahme der jungen Thiere, erzeugen aber 2. bei jungen Thieren den rhachitischen sehr ähnliche Knochenverbildungen. 3. Die Gesammtasche des Knochens wird durch beide Fütterungsmethoden vermindert. 4. Das Procentverhältniss der einzelnen Aschenbestandtheile zu einander wird fast gar nicht alterirt. Die Knochenasche zeigt also eine gewisse Constanz der Zusammensetzung. 5. Alle Veränderungen, welche die Entziehung der Kalksalze erzeugt, werden durch die Fütterung mit Milchsäure gesteigert."

Edwin Kreis (45) theilt Versuche mit über das Schicksal des Kohlenoxyds bei der Entgiftung nach Kohlenoxydeinwirkung. Nachdem Vf. gefunden hatte, dass der spektroskopische Nachweis des Kohlenoxydhämoglobins nicht mehr möglich ist, wenn das Blut weniger als 48,5—49 Proc. Kohlenoxydblut enthält, versuchte er das Kohlenoxyd durch Stickoxyd oder atmosphärische Luft, bez. Sauerstoff auszutreiben und leitete die Gase erst durch Kalilauge und Barytwasser, dann über glühendes Kupferoxyd, und hierauf wiederum durch zwei Röhren mit klarem Barytwasser; war Kohlenoxyd vorhanden, so musste in der ersten der beiden letzteren Röhren ein Niederschlag von kohlensaurem Baryt entstehen. Es genügte, einige Blasen Kohlenoxyd zu 10 l. Luft treten zu lassen und ½—1 l. dieses Gemenges durch die Verbrennungsröhren zu treiben, um einen starken Niederschlag zu erhalten. Vf. liess nun Frösche einige Stunden lang in Kohlenoxydgas sitzen, brachte sie dann an die Luft und setzte sie zwei Stunden später in eine Glocke, durch welche ein Luftstrom ging, der sodann die Verbrennungsröhren passiren musste. Sehr bald nach dem Einsetzen der Frösche in diese Glocke trübte sich das Barytwasser; als zwei Stunden später neues Barytwasser vorgelegt wurde, blieb dieses vollkommen klar, während in dem Blute der Frösche noch Kohlenoxyd nachgewiesen werden konnte. Wurden aber die Frösche nach der Vergiftung unter die Luftpumpe gesetzt und mehrmals evacuirt, um auf diese Weise die Athemräume besser auszuwaschen, so wurde überhaupt nur eine minimale Trübung des Barytwassers beobachtet. Wurde Kaninchen Kohlenoxydgas subcutan injicirt, so traten, wie bekannt, keine Vergiftungserscheinungen ein; es konnte aber auch Kohlenoxyd in der Exspirationsluft nicht nachgewiesen werden. Nach Transfusion von Kohlenoxydblut traten auch

keine Vergiftungssymptome ein, die Exspirationsluft enthielt aber kleine Mengen Kohlenoxyd, in runder Zahl $^1/_4$—$^1/_5$ der eingeführten Menge. Demnach wird, nach Transfusion von Kohlenoxydblut, eine gewisse, ziemlich constante Menge Kohlenoxyd durch die Lunge ausgeschieden und zwar in den ersten 2—3 Stunden. Vf. suchte dann noch eine gewisse Menge Kohlenoxyd durch Thiere zum Verschwinden zu bringen und wählte hierzu, da Versuche mit Fröschen und Kaninchen keine brauchbaren Resultate gegeben, Mäuse. Das Thier kam in einen 5—7 l. haltenden Glascylinder, in welchem sich offene Gefässe mit Kali, sowie auf einem durchlöcherten Boden Schälchen mit Nahrung und Wasser befanden; ferner konnte durch eine kurze und eine lange Glasröhre Luft zu- und abgeleitet werden. Von Zeit zu Zeit wurde Sauerstoff zugelassen, da die Luft durch die Kohlensäureabsorption zu verdünnt geworden war. Dabei fand sich, dass durch eine Maus von 12—14 grm. in 2—4$^1/_2$ Tagen 6,5—8,7 ccm. Kohlenoxyd zum Verschwinden gebracht wurden, bei einer Blutmenge der Thiere von ca. 0,6—0,7 ccm.; der anfängliche Procentgehalt der Luft an Kohlenoxyd betrug $^1/_3$ — $^1/_8$. Aehnliche Versuche mit Bienen, Maikäfern, Mehlwürmern ergaben ähnliche Resultate, während ein Controlversuch mit Blättern und Korken keine Verminderung des Kohlenoxyds ergab. Endlich konnte Vf. constatiren, dass Kohlenoxydfrösche bedeutend mehr Kohlensäure produciren, als normale, im Mittel aus drei Versuchsreihen 1,910 grm. CO_2 pro 24 h. und 1000 grm. Thier gegen 1,332 grm. Demnach wird nur ein kleiner Theil des Kohlenoxyds als solches ausgeathmet, die Hauptmenge desselben wird zerstört, vermuthlich zu Kohlensäure verbrannt.

R. Lépine, Flavard & Guérin (46) haben beobachtet, dass bei behindertem Gallenabfluss, sowie bei Erguss von Galle in die Bauchhöhle im Harn bedeutende Mengen von nicht vollständig oxydirtem Schwefel ausgeschieden werden, und dass bei gewissen Affectionen der Leber und des D. choledochus beim Menschen ähnliche Verhältnisse angetroffen werden. Versuche an Hunden ergaben folgende Zahlen (s. Tabelle S. 225).

Die präexistirende Schwefelsäure schliesst die der gepaarten Schwefelsäuren ein; die Gesammtschwefelsäure wurde durch Veraschung mit Soda und Salpeter ermittelt. Die Gallenblase wurde angeschnitten, damit sich eine Gallen-Bauchfellfistel bilde; bezüglich der weiteren Details der Versuche muss auf das Original verwiesen werden.

Die Vff. haben sodann den Harn bei Icterus, Lebercirrhose und ähnlichen Affectionen untersucht und gefunden, dass die Menge der Gesammtschwefelsäure gegenüber der der präexistirenden beträchtlich grösser war, als unter normalen Verhältnissen. Einzelne Harne gaben anscheinend ein normales Verhältniss (z. B. $\frac{a}{b} = 81$), eine nähere Unter-

Nr.	Art der Operation	Präexistirende Schwefelsäure (a)	Gesammt-schwefelsäure (b)	a/b
		grm.	grm.	
1.	Bulldogge von 12 kg.; Ligatur des D. choledochus, ein Stück aus der Gallenblase ausgeschnitten	3,402	9,366	36
2.	Hund von 16 kg.; Ligatur des D. choledochus, ein Stück aus der Gallenblase ausgeschnitten	0,96	2,26	42
3.	Hund von 20 kg.; wie Nr. 1 und 2, ausserdem Injection von 1 l. Wasser, enthaltend 5 grm. Na_2HPO_4 und 2 grm. Tinct. aloës in die Vena femoralis während 2 Stunden	2,226	4,77	46
4.	Sehr grosser Hund; Ligatur des D. choledochus, eine Canüle in die Gallenblase eingebunden und durch dieselbe eine laue 1proc. Lösung von Na_2HPO_4 unter 50 cm. Druck einfliessen gelassen (4 l.)	1,176	2,499	47
5.	Grosser Hund; operirt wie Nr. 4, Druckhöhe nur 25 cm.	3,15	5,25	59
6.	Mittelgrosse Hündin, die eben geworfen hatte; operirt wie Nr. 4 und 5, Druckhöhe 2 cm., vor dem Versuch	3,92	5,32	74
	nach " "	1	9	11

suchung zeigte indessen, dass der nicht völlig oxydirte Schwefel in diesen Harnen in einer Form vorhanden war, welche nur durch Veraschung mit Soda und Salpeter, nicht aber auf nassem Wege durch Erhitzen mit Salzsäure und chlorsaurem Kali in Schwefelsäure übergeführt werden konnte, was bei normalem Harn der Fall ist. Die Vff. schliessen mit folgenden Sätzen: „1. Man kann bei Thieren den Uebergang einer *aussergewöhnlich* grossen Menge unvollständig oxydirten Schwefels in den Harn bewirken, wenn man eine Gallenfistel in der Bauchhöhle anlegt oder die Gallenwege einige Stunden unter Druck erhält. Der grösste Theil dieses Schwefels ist *schwer oxydirbar*, welcher Umstand darauf hindeutet, dass er der Galle entstammt, denn das Taurin und seine Abkömmlinge sind sehr schwer oxydirbar. 2. Beim Menschen kann man, namentlich wenn der Gallenabfluss behindert ist, dieselbe Abnormität des Harns nachweisen, doch in geringerem Grade. Im Allgemeinen ist dieselbe vorübergehend, so zwar, dass ihr in sehr kurzer Frist ein entgegengesetzter Zustand (état inverse) oder die Rückkehr zum normalen folgen kann. Jedenfalls ist nicht die Zunahme des unvollständig oxydirten Schwefels überhaupt wesentlich characteristisch für sie, sondern *die Vermehrung der Menge des schwer oxydirbaren Schwefels*."

F. Röhmann (47) hat Versuche über die Ausscheidung von Salpetersäure und salpetriger Säure angestellt und sich dabei zur Bestimmung derselben der Methode von Schulze (Erhitzen mit Eisenchlorür und Salzsäure und Messen des entwickelten Stickoxyds) bedient. Für Salpetersäure ergiebt diese Methode gute Resultate, für salpetrige Säure

aber nur im Wasser, nicht im Harn; letztere wurde daher mit Jodkaliumkleister colorimetrisch bestimmt. Dabei zeigte sich, dass in frischem Harn Salpetersäure, aber keine salpetrige Säure vorhanden war, und dass die Menge der später entstehenden salpetrigen Säure niemals grösser wurde, als der ursprünglich gefundenen Menge Salpetersäure entsprach. Die Salpetersäure verschwindet aus dem Harn, wird zu salpetriger Säure reducirt und später wird auch diese zerstört. Vf. fand ferner, dass Milch, Weissbrod und Fleisch frei von Salpetersäure sind. Wurden Kaninchen und Hunde ausschliesslich damit gefüttert, so enthielt der Harn derselben weder Salpetersäure, noch salpetrige Säure, ein Beweis, dass diese, wenn sie vorkommen, aus der Nahrung und dem Trinkwasser stammen. Alles Quell- und Flusswasser, sowie viele Pflanzen, wie Kohl, Spinat etc., enthalten ja nach Schönbein kleine Mengen salpetersaurer Salze. Vf. untersuchte sodann den Speichel zweier Säuglinge, die nur die Mutterbrust erhielten, auf salpetrige Säure, aber ohne Erfolg; das Resultat war aber positiv bei Untersuchung des Speichels eines Knaben, der wegen eines Bronchialcatarrhs salpetersaures Natron in der Arznei bekam. Aehnlich wie der Speichel verhält sich auch der Schweiss. Demnach entsteht im Organismus aus der eingeführten Salpetersäure salpetrige Säure. Als nun an Kaninchen und Hunde, deren Harn frei von den genannten Säuren war, Kalisalpeter verfüttert wurde, so erschien auch im Harn Salpetersäure, aber nur ein Theil der eingeführten Menge; z. B. eingegeben: 0,050 grm. KNO_3, ausgeschieden: 0,027 grm. (Kaninchen); subcutan injicirt: 0,5 grm. KNO_3 (= 0,269 grm. N_2O_5), ausgeschieden in 2 Tagen: 0,133 und 0,025 grm. N_2O_5, also bedeutend weniger. Ganz analoge Resultate wurden am Hunde erhalten; auch hier wurde nur ein Theil der eingeführten Salpetersäure ausgeschieden und zwar während mehrerer Tage: eingeführt 0,539 grm. N_2O_5 als KNO_3, ausgeschieden am nächsten Tage: 0,024, am 3. Tage: 0,092, am 4. Tage: 0,065, am 5. Tage: 0,039, und am 6. Tage: 0,008 grm. N_2O_5, zusammen: 0,228 grm. N_2O_5. Wurde salpetrigsaures Natron eingegeben, so enthielt der frische Harn trotzdem keine salpetrige, sondern nur Salpetersäure, aber auch weniger, als dem eingeführten Nitrit entsprach. Ein Theil der Salpetersäure wird demnach unverändert, ein Theil der salpetrigen Säure zu Salpetersäure oxydirt ausgeschieden; der andere Theil beider Säuren wird wahrscheinlich weiter reducirt, vielleicht zu Ammoniak oder Stickstoff, was Vf. wenigstens nicht für unmöglich hält.

A. J. Kunkel (48) macht weitere Mittheilungen über das Vorkommen von Eisen nach Blutextravasationen. Bei einem Kaninchen wurde durch subcutane Arteriotomie an der inneren Fläche des Oberschenkels ein Extravasat gesetzt und das Thier nach etwa drei Wochen durch Verbluten getödtet. Was von dem stark veränderten, braun verfärbten

Extravasat noch übrig war, wurde mit anhängendem Bindegewebe herauspräparirt und auf Eisen untersucht; die Trockensubstanz enthielt: 3,4 Proc. Fe_2O_3. Ferner wurden zwei alte apoplektische Herde untersucht, in dem einen Falle zeigte das noch übrige Coagulum auf der Oberfläche eine stark gelbbraune Verfärbung, während im Innern noch deutlich die Farbe des Blutfarbstoffs erkennbar war: gefunden wurden 1,7 Proc. Fe_2O_3. In dem andern Falle handelte es sich um eine Cyste; die Wand derselben sah gelbbraun aus, wurde durch Schwefelammonium sofort intensiv schwarz gefärbt, Blutfarbstoff war nicht mehr zu erkennen, der Gehalt an Eisenoxyd betrug 10,3 Proc. Das Coagulum in toto dagegen, in dem noch viel unzersetzter Blutfarbstoff zu erkennen war, enthielt nur 1,7 Proc. Eisenoxyd. Endlich wurde einem Kaninchen milchsaures Eisenoxydul an verschiedenen Stellen subcutan injicirt; nach acht Tagen fand sich bei der Section an den Stellen das Bindegewebe gelb gefärbt und wurde durch Schwefelammonium geschwärzt, Milchsäure konnte dagegen nicht nachgewiesen werden. Bezüglich der theoretischen Erörterungen, die Vf. an diese und ältere Beobachtungen knüpft und welche sich nicht wohl im Auszug wiedergeben lassen, muss auf das Original verwiesen werden.

S. Fubini (52) hat sich durch nach der Methode von Berthelot ausgeführte Versuche überzeugt, dass der Harn in den ersten 5 Stunden nach der Chloroformnarkose deutliche Spuren von Chloroform enthält, nach Ablauf von 14 Stunden dagegen nicht mehr.

J. Schiffer (53) hat den nach Sarkosingenuss gelassenen menschlichen Harn auf einen Gehalt an Methylhydantoïn, welches als Umwandlungsproduct des Sarkosins darin auftreten könnte, untersucht, unter Benutzung der von Baumann gemachten Beobachtung, dass Methylhydantoïn im Stande ist, Fehling'sche Lösung beim Kochen zu reduciren (Sarkosin, Methylhydantoïnsäure und Methylharnstoff besitzen diese Eigenschaft nicht). Da aber normaler menschlicher Harn stets in kleiner Menge Substanzen enthält, welche alkalische Kupferoxydlösung ebenfalls zu reduciren vermögen, so zielte das bei der Untersuchung des Sarkosinharns eingeschlagene Verfahren hauptsächlich darauf hin, diese Substanzen möglichst zu entfernen, namentlich Harnsäure und Kreatinin (bezüglich der Details muss auf das Original verwiesen werden); die resultirende Flüssigkeit wurde sodann mit Fehling'scher Lösung geprüft. Während nun 250 ccm. normaler Harn schliesslich eine Flüssigkeit lieferte, welche 5—6 ccm. der verdünnten 25proc. Fehling'schen Lösung entfärbten, ohne dass Kupferoxydul ausgeschieden worden wäre, wurden aus 1540 ccm. Sarkosinharn (24stündige Menge nach 10 grm. Sarkosin) 80 ccm. Flüssigkeit erhalten, von der 20 ccm. 40 ccm. derselben Fehling'schen Lösung unter starker Kupferoxydulausscheidung reducirten. Bei einem zweiten Versuche mit 10 grm. Sarkosin wurde

ein ähnliches Resultat erhalten. Vf. schliesst hieraus, dass nach dem Genuss von Sarkosin der Harn Methylhydantoïn enthält. Bezüglich einiger polemischer Bemerkungen sei auf das Original verwiesen.

M. Afanassjew (54) berichtet über einen Diabetiker, welcher früher übermässige Mengen Zucker und stärkehaltige Nahrung genossen hatte. Temperaturmessungen bei demselben ergaben, dass gleichgültig ob er lediglich Eiweiss oder Kohlehydrat erhielt, die Temperatur die nämliche war (37,0°—37,2° im ersten, 37,0° im andern Falle); die normalen täglichen Schwankungen waren nur sehr schwach, fehlten manchmal sogar gänzlich. Versuche an einem Hunde, dessen Harn infolge von Rohrzuckergaben Traubenzucker enthielt, ergaben, dass dieser Gehalt nach Muskelarbeit oder kalten Bädern (0°) bedeutend herabgesetzt wurde.

Im Anschluss an frühere Untersuchungen veröffentlicht *J. Bizio* (56) einige Beobachtungen über den Glykogengehalt verschiedener Organe wirbelloser Thiere, wobei er sich darauf beschränkte, die Zeit zu bestimmen, nach deren Ablauf die ursprüngliche saure Reaction der Gewebe in die alkalische übergegangen war. Das Glykogen fällt bei diesen Thieren so ausserordentlich leicht der Milchsäuregährung anheim, dass nach dem Vf. die angedeutete Zeitdauer ohne Weiteres als Maassstab für die ungefähre Schätzung des Glykogengehaltes dienen kann. Er fand auf diese Weise, dass bei Ostrea edulis, Pecten jacobaeus, Eledon moschatus, Sepia officinalis und Sepia Rondeletii die Leber stets viel länger ihre saure Reaction behielt, als der übrige Körper; bei Pecten opercularis, Pecten polymorphus und Sepia officinalis blieb die Leber ebenfalls länger sauer als die Muskeln oder Eierstöcke, während bei Eledon moschatus die Eier längere Zeit sauer blieben als die Leber; bei Maja squinado blieben die Eierstöcke 18, die Leber 21, die Eier 27 Tage lang sauer, bei Squilla Mantis die Muskeln nur 3 Tage, die Leber 12 und die Eierstöcke 36 Tage sauer.

J. Schiffer (57) hat gefunden, dass der Glykogengehalt der Muskeln bei Fröschen erheblich zunimmt, wenn dieselben aus den Kellern, in denen sie überwintert, für einige Zeit in eine höhere Temperatur gebracht werden. So zeigten die Muskeln unmittelbar aus dem Keller geholter Frösche einen Glykogengehalt von 0,77 Proc.; die Muskeln anderer, demselben Satze angehöriger Frösche zeigten dagegen, wenn die Thiere 3 Stunden bei 35° erhalten worden, einen Glykogengehalt von 1,09 Proc., nach 24 Stunden bei 30—35° einen solchen von 1,33 Proc.

Nachdem *E. Külz* (58) nachgewiesen, dass sowohl im Hühnerembryo *vor* der Leberanlage, als auch im Plasmodium von Aethalium septicum Glykogen enthalten ist, suchte er die Frage, ob der Muskel selbständig Glykogen bilden könne, zu entscheiden. Zu diesem Behufe wählte er möglichst gleiche Winterfrösche von demselben Fange aus, liess eine Partie (I) ohne Nahrung, während von zwei anderen ent-

leberten Partien die eine (II) ebenfalls ohne Nahrung blieb, die andere aber (III) täglich je 0,5 grm. Traubenzucker pro Stück unter die Rückenhaut injicirt bekam. Nach 7 Tagen wurde bei allen drei Partien der Glykogengehalt der hinteren Extremitäten (die von 5 Fröschen 100 grm. wogen) bestimmt: I. a) 0,6684 grm. Glykogen, b) 0,6223 grm.; II. a) 0,6299 grm., b) 0,6350 grm.; III. a) 0,7977 grm., b) verunglückt. In einer zweiten Reihe mit etwas kleineren Thieren wurde gefunden: I. 0,4606 grm.; II. 0,5441 grm.; III. 0,5571 grm. Glykogen. Diese Zahlen sprechen also dafür, dass der Muskel selbständig, unabhängig von der Leber, Glykogen bilden kann.

Derselbe (59) hat aus 239 grm. auf Pferdefleisch gezüchteten Fliegenmaden 0,42 grm. annähernd reines Glykogen erhalten; in einem zweiten Versuche wurden 50 grm. frische Fliegeneier auf Fleisch gesetzt, das mehrmals erneuert wurde, und die Maden (von 1,7 cm. Länge) nach 7 Tagen auf Glykogen verarbeitet (nach Brücke), wobei 0,2761 grm. ganz reines Glykogen erhalten wurden, welches zur Elementaranalyse und zur Bestimmung des Drehungsvermögens benutzt wurde. Aus Fliegenmaden aus 50 grm. Eiern, welche auf hartgesottenem Hühnereiweiss gezüchtet worden, konnte nur 0,03 grm. Glykogen gewonnen werden. Diese Quantitäten sind so gering, dass in Anbetracht des nicht unbeträchtlichen Zuckergehaltes des Eiweisses der Schluss, dass aus Eiweiss Glykogen entstanden sei, nicht gerechtfertigt erscheint — ein Schluss, den Bernard aus analogen Versuchen bekanntlich gezogen hat.

J. W. Warren (60) hat den Einfluss des Tetanus auf die in den Muskeln enthaltenen freien und gebundenen, in Aether löslichen Säuren (wesentlich Milchsäure) untersucht. Zu dem Zwecke brachte er die bez. tetanisirten Thiere unmittelbar nach dem Tode in eine Kältemischung, entnahm denselben nach einigen Stunden die gefrorenen Muskeln, zerkleinerte diese in einer Wurstmaschine und zog sie hierauf mit absolutem Alkohol aus. Die alkoholischen Auszüge wurden mit Schwefelsäure schwach angesäuert, auf 70—80° erwärmt, um die Eiweisskörper zu fällen, das Filtrat mit Aetzbaryt alkalisch gemacht, mit Kohlensäure vom überschüssigen Baryt befreit und eingedampft. Der Rückstand wurde mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether ausgeschüttelt; der Aether abdestillirt, der Rückstand auf 200 ccm. verdünnt und mit Kalilauge titrirt. Vor Anstellung der eigentlichen Versuche überzeugte sich Vf., dass weder Fleisch noch Glykogen mit Zucker, Weinsäure, Wasser und Zinkweiss zusammengebracht, der Milchsäuregährung verfällt. Folgende Tabelle (S. 230) enthält die Resultate sämmtlicher vom Vf. angestellten Versuche.

Diese Versuche haben also ohne Ausnahme ergeben: „dass durch den Tetanus die Zahl der sauren (in Aether löslichen) Molecüle vermindert wird“.

Nr. des Versuchs	Thier	Gewicht der Muskeln	Zustand derselben	Quantität der Fleischsäure (als H_2SO_4)	Verhältniss	Bemerkungen
I. a.	Kaninchen	697,0 grm.	ruhend	0,119 Proc.	1 : 0,647	Zu a und b je 3 Kaninchen verwandt. Tetanus vom Rückenmark aus, sehr vollständig, Tod tritt nach 5/4 Stunden ein.
I. b.	"	970,2 "	tetanisirt	0,077 "		
II. a.	"	500,5 "	ruhend	0,2076 "	1 : 0,338	Je 2 Kaninchen. Tetanus sehr vollständig; der Tod tritt bei dem einen Thiere nach 3¼ Stunden, beim anderen 1 Stunde später ein. Bei b kleiner Verlust.
II. b.	"	646,0 "	tetanisirt	0,0702 "		
III. a.	"	119,0 "	gelähmt	0,1034 "	1 : 0,548	Ein Thier; links Ischiadicus und Cruralis durchschnitten, nach 48 Stunden der rechte Schenkel vom Rückenmark und Muskelansätzen aus tetanisirt, vom gelähmten Schenkel arbeiteten nur wenige Muskeln mit.
III. b.	"	139,3 "	tetanisirt	0,0567 "		
IV. a.	"	119,5 "	gelähmt	0,0731 "	1 : 0,639	Thier wie in III. behandelt; tetanisirt nach 2½ Stunden, etwas unvollständig, zeitweise arbeiten viele Muskeln des gelähmten Schenkels mit.
IV. b.	"	121,3 "	tetanisirt	0,0467 "		
V. a.	"	135,35 "	gelähmt	0,1306 "	1 : 0,52	Wie IV. Tetanus 3 Stunden später nur vom Rückenmark aus; linkes Bein sehr vollständig gelähmt.
V. b.	"	128,1 "	tetanisirt	0,0683 "		
VI. a.	Frösche	41,05 "	ruhend	0,0506 "	1 : 0,513	Versuche an den abgetrennten Schenkeln angestellt, um eine Ausspülung der tetanisirten Muskeln durch den Blutstrom zu vermeiden. 12 Frösche, je ein Schenkel tetanisirt.
VI. b.	"	38,0 "	tetanisirt	0,0259 "		
VII. a.	"	65,3 "	ruhend	0,0485 "	1 : 0,596	13 Frösche, die rechten Schenkel ruhend, die linken tetanisirt. Thiere grösser und kräftiger als in VI.
VII. b.	"	60,95 "	tetanisirt	0,0289 "		
VIII. a.	Kaninchen	80,5 "	gelähmt	0,00493 "	1 : 0,805	Thier wie in III. und IV. behandelt; die Extraction mit Alkohol aber so vollständig wie möglich gemacht (6 Mal mit frischen Mengen Alkohols wiederholt).
VIII. b.	"	78,1 "	tetanisirt	0,00397 "		

Nach Versuchen von *v. Ott* (61) besitzt auch Milch die Fähigkeit, das völlig erschöpfte Froschherz wieder leistungsfähig zu machen; Molke wirkt ähnlich, gekochte Milch etwas schwächer wie frische. Vf. fand ebenso, wie Martius, dass alle serumalbuminhaltigen Flüssigkeiten in dieser Weise wirken, und da es nur sehr kleiner Mengen Serumalbumins bedarf, um das Herz wieder schlagfähig zu machen, so ist dieses als ein ausserordentlich empfindliches Reagens auf Serumalbumin anzusehen.

E. Baumann und *C. Preusse* (62) haben die nach Fütterung mit Brombenzol im Hundeharn auftretende Bromphenylmercaptursäure (s. dies. Ber. VIII, 2. Abth. 295) einer eingehenden Untersuchung unterworfen. Das Brombenzol kann kräftigen, ausgewachsenen Hunden in Dosen von 3—5 grm. pro die verabreicht werden, ohne dass die Thiere Schaden nehmen; nach einiger Zeit, manchmal sehr bald, manchmal aber erst nach Wochen und Monaten, treten Durchfälle und Erbrechen ein und die Thiere gehen dann in kurzer Zeit zu Grunde, wenn man die Brombenzolfütterung nicht ganz einstellt. Der meist etwas dunkel gefärbte Harn enthält 1. gepaarte Verbindungen des Restes C_6H_4Br mit organischen, schwefel- und stickstoffhaltigen Substanzen, und 2. Oxydationsproducte des Benzols, ein- und zweiatomige Phenole, in Form von Aetherschwefelsäuren; im frischen Zustande ist er stark linksdrehend und reducirt beim Kochen alkalische Kupferlösung. Die linksdrehende Substanz wird durch Bleizucker nicht gefällt, ist aber sehr leicht zersetzlich; längeres Erhitzen des Harns im Wasserbade genügt schon, um sie allmählich zu zerstören, schneller geschieht dies durch Einwirkung verdünnter Säuren und Alkalien, wobei aller Wahrscheinlichkeit nach die Bromphenylmercaptursäure erst abgespalten wird. Zur Gewinnung dieser letzteren vermischen die Vff. den Harn mit $^1/_{20}$ Vol. Bleizuckerlösung, filtriren, setzen $^1/_{10}$ Vol. conc. Salzsäure zu und lassen 8—10 Tage lang stehen. Der Niederschlag wird abfiltrirt, zweimal aus heissem Wasser unter Zusatz von etwas Thierkohle umkrystallisirt, in wenig Alkohol gelöst und in heisses Wasser gegossen, worauf beim Erkalten die reine Säure in zolllangen Nadeln und Spiessen auskrystallisirt. Dieselben sind in 70 Thl. kochendem Wasser löslich, in kaltem und in Aether fast nicht, in Alkohol ziemlich leicht löslich. Schmp. 152—153°; in höherer Temperatur tritt Zersetzung ein. In conc. Salzsäure ist die Säure leichter löslich, als in Wasser und krystallisirt aus der heissen Lösung unverändert aus; die Lösung in conc. Schwefelsäure färbt sich beim Erhitzen unter Entwicklung von schwefliger Säure schön blau, welche Farbe aber beim Vermischen der erkalteten Lösung mit Wasser oder Alkohol sofort verschwindet. Neue Analysen von reiner Substanz führten zu der Formel von Jaffe: $C_{11}H_{12}BrNSO_3$. Die Salze mit Ammoniak, Baryt, Magnesia krystallisiren gut; diejenigen

mit Kupfer, Silber, Blei, Quecksilber und Eisenoxyd sind in Wasser unlöslich.

Wird die Säure $^1/_2$—$^1/_4$ h mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, so spaltet sie sich unter Aufnahme von 1 Mol. Wasser in Essigsäure und eine Verbindung $C_9H_{10}BrNSO_2$, das Bromphenylcystin, welches nahezu in der berechneten Menge erhalten wird. Dasselbe bildet kleine glänzende Nadeln und Blättchen, die sich im trockenen Zustande fettig anfühlen; es ist in Wasser, Weingeist und Aether so gut wie unlöslich, in heissem Wasser sehr schwer, in siedendem 60proc. Weingeist etwas leichter löslich. Schmp. 180—182°, beginnt aber schon früher sich etwas zu zersetzen. Es verbindet sich mit Säuren und Basen; das salzsaure Salz bildet zolllange dicke Nadeln, welche sich an trockener Luft halten, durch Wasser aber völlig zersetzt werden. Aus alkalischen Lösungen wird es durch Kohlensäure gefällt, das Kupfersalz ist ein krystallinischer Niederschlag. Wird es mit Alkalien gekocht, so zerfällt es wie auch die Bromphenylmercaptursäure in Bromphenylmercaptan und Ammoniak; ersteres ist mit dem von Hübner und Alsberg beschriebenen Parabromphenylmercaptan identisch und färbt sich beim Erhitzen mit conc. Schwefelsäure schön blau. Ausser Bromphenylmercaptan und Ammoniak entsteht bei der Zersetzung des Bromphenylcystins noch eine amorphe Säure, wahrscheinlich Brenztraubensäure, welche beim Kochen mit Barytwasser Oxalsäure und Uvitinsäure $C_9H_8O_4$ bildet. Durch Behandlung mit Natriumamalgam auf dem Wasserbade wird das Bromphenylcystin unter Aufnahme von Wasser und Wasserstoff in Phenylmercaptan, Gährungsmilchsäure, Ammoniak und Bromwasserstoff gespalten:

$$C_9H_{10}BrNSO_2 + 2H_2 + H_2O = C_6H_6S + C_3H_6O_3 + NH_3 + HBr.$$

Da die Bromphenylmercaptursäure sich glatt in Bromphenylcystin und Essigsäure spaltet nach der Gleichung: $C_{11}H_{12}BrSNO_3 + H_2O = C_9H_{10}BrSNO_2 + C_2H_4O_2$, so versuchten die Vff., ob nicht die genannte Säure aus dem Bromphenylcystin durch Behandlung mit Essigsäureanhydrid erhalten werden könne; allein die Reaction verlief in anderer Weise, insofern als das Anhydrid nur wasserabspaltend wirkte. Es entstand ein Körper C_9H_8BrNSO, der in weissen Nadeln krystallisirt, bei 152—153° schmilzt, in heissem und kaltem Wasser fast nicht, in heissem Alkohol leicht, in kaltem schwer löslich ist, und mit Natronlauge gekocht dieselben Producte liefert, wie das Bromphenylcystin selbst. Aus Bromphenylmercaptursäure und Essigsäureanhydrid entsteht dieselbe Verbindung; die Vff. nennen dieselbe Bromphenylcystoïn.

Durch Einwirkung von Natriumamalgam auf Bromphenylmercaptursäure wird dieselbe entbromt und es entsteht Phenylmercaptursäure $C_{11}H_{13}SNO_3$, welche in glänzenden Tetraëdern und Octaëdern krystal-

lisirt, in kaltem Wasser schwer, in heissem und in Alkohol leichter löslich ist und bei 142—143° schmilzt. Das Barytsalz krystallisirt aus Wasser in Nadeln, das Silbersalz ist ein amorpher Niederschlag, der sich bald in glänzende Blättchen umwandelt. Ausser der Phenylmercaptursäure entsteht bei der oben angeführten Reaction noch eine in Tafeln krystallisirende Säure. Durch Erhitzen mit Säure wird die Phenylmercaptursäure gespalten in Essigsäure und Phenylcystin, welches ganz ähnlich dem Cystin selbst in regelmässigen sechsseitigen Tafeln krystallisirt, in kaltem Wasser schwer, in heissem leichter löslich ist und sich über 160°, ohne zu schmelzen, zersetzt. Mit Natronlauge gekocht, giebt es Phenylmercaptan. Seine Formel ist $C_9H_{11}NSO_2$. Die Vff. drücken die Constitution dieser Verbindungen durch folgende Formeln aus:

$$\begin{array}{l} \quad\;\; /S(C_6H_4Br) \\ CH_3-C-NH_2 \\ \quad\;\; \backslash CO-CH_2COOH \end{array} \;;\quad \begin{array}{l} \quad\;\; /S(C_6H_4Br) \\ CH_3-C-NH_2 \\ \quad\;\; \backslash CO\cdot OH \end{array} \;;\quad \begin{array}{l} \quad\;\; /S(C_6H_4Br) \\ CH_3-C-NH \\ \quad\;\; \backslash CO \end{array}$$

Bromphenylmercaptursäure (?) Bromphenylcystin Bromphenylcystoin

$$\begin{array}{l} \quad\;\; /S\cdot C_6H_5 \\ CH_3-C-NH_2 \\ \quad\;\; \backslash CO-CH_2CO\cdot OH \end{array} \;;\quad \begin{array}{l} \quad\;\; /SC_6H_5 \\ CH_3-C-NH_2 \\ \quad\;\; \backslash CO\cdot OH \end{array} \;;\quad \begin{array}{l} \quad\;\; /SH \\ CH_3-C-NH_2 \\ \quad\;\; \backslash CO\cdot OH \end{array}$$

Phenylmercaptursäure Phenylcystin Cystin

Ausser der Bromphenylmercaptursäure ist im Brombenzolharn noch eine zweite schwefel-, brom- und stickstoffhaltige, in langen verfilzten Nadeln krystallisirende Substanz enthalten, welche keine Säure ist und deren Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist. Die Bromphenylmercaptursäure entsteht übrigens auch im Organismus des Kaninchens. Wird diese Säure selbst wieder an Hunde verfüttert, so treten nur Spuren davon im Harn auf, welcher durchaus nicht linksdrehend ist; sie ist nicht giftig. Nach Eingabe von Bromphenylmercaptan wurde die Menge der gepaarten Schwefelsäuren im Harn nicht vermehrt.

Neben den beschriebenen Verbindungen enthält der Brombenzolharn stets noch Bromphenole und Bromhydrochinon; ein Theil des Brombenzols erfährt demnach im Organismus dieselbe Oxydation, wie das Benzol selbst, und die Producte desselben sind im Harn nicht frei, sondern als gepaarte Aetherschwefelsäuren vorhanden.

A. Kossel (64) hat wie früher das Nucleïn der Hefe, so jetzt dasjenige der Eiterzellen und der rothen Blutkörperchen der Gans auf die Fähigkeit beim Kochen mit Wasser sich unter Entstehung von freier Phosphorsäure und Hypoxanthin zu zersetzen, geprüft und gefunden, dass beide Nucleïnarten in dieser Hinsicht mit dem Hefenucleïn überein-

stimmen. Das Eiternuclein lieferte 8,15 Proc. freie Phosphorsäure (= 80,3 Proc. der durch Veraschung erhaltenen Gesammtphosphorsäure) und 1,03 Proc. Hypoxanthin; das Nuclein selbst enthielt 3,20 Proc. P (= 10,15 Proc. H_3PO_4) und 1,6 Proc. S. Das aus den Blutkörperchen der Gans durch Behandlung mit Wasser, verdünnter Salzsäure, Verdauung mit Pepsin, Auswaschen mit Wasser und Auskochen mit 95 Proc. Alkohol dargestellte Nuclein enthielt 6,04—7,12 Proc. P und lieferte bei der Spaltung durch Kochen mit Wasser 2,64 Proc. Hypoxanthin neben 16,6 Proc. freier Phosphorsäure; doch schien das Hypoxanthin eine kleine Menge Xanthin zu enthalten. Vf. neigt der Ansicht zu, dass das im Organismus angetroffene Hypoxanthin aus Nuclein stamme.

H. Salomon (65) hat in keimenden Pflanzen die Gegenwart von Xanthinkörpern nachgewiesen. Malzkeime sind ziemlich reich daran, die Keimlinge von Lupinus luteus enthalten in 100 grm. Trockensubstanz ca. 0,2 grm., die ruhenden Lupinensamen jedoch höchstens Spuren davon. Die Xanthinkörper sind vorwiegend Hypoxanthin und Xanthin; Harnsäure konnte niemals aufgefunden werden.

E. Schulze und *J. Barbieri* (66) haben neuerdings unter den Producten der Eiweisszersetzung, welche in Keimlingen gebildet werden, auch Phenylamidopropionsäure aufgefunden. Als Material dienten die Keimlinge von Lupinus luteus, welche in Flusssand bei Lichtabschluss gezogen worden waren; diese wurden mit 90 Proc. Alkohol ausgekocht, die Lösung eingedampft, Rückstand in Wasser gelöst, mit Bleiessig gefällt, Filtrat mit H_2S entbleit und eingedampft; die ausgeschiedenen krümligen Massen wurden zunächst durch Umkrystallisiren aus ammoniakhaltigem Alkohol von Asparagin gereinigt, hierauf in heisser wässriger Lösung mit Kupferoxydhydrat gekocht, wobei eine Kupferverbindung der genannten Säure sich schon in der Wärme ausschied. Hieraus wurde die Säure mit H_2S abgeschieden und durch Wiederholung der Operation und durch Umkrystallisiren völlig gereinigt. Die Phenylamidopropionsäure, $C_9H_{11}NO_2$, krystallisirt aus warmer concentrirter Lösung in wasserfreien glänzenden Blättern, aus weniger concentrirten Lösungen in der Regel wasserhaltig in sehr feinen weissen Nadeln; sie giebt mit Millon's Raegens keine Färbung. Das Kupfersalz bildet blassblaue Krystallschuppen, welche selbst in kochendem Wasser nicht mehr löslich sind. Schmp. der Säure: 250°; sie zerfällt dabei in das Carbonat einer Base $C_8H_{11}N$ (welche ebenso wie die Säure durch Chromsaures Kali und Schwefelsäure zu Benzoësäure oxydirt wird) und einen noch unbestimmten Körper. Ungekeimte Lupinensamen geben keine Phenylamidopropionsäure; dagegen scheint letztere bei der Zersetzung von Kürbisglobulin nach Hlasiwetz und Habermann in geringer Menge zu entstehen, und ist vermuthlich ein Bestandtheil des von Schützenberger erhaltenen Tyroleucins.

B. Körperbestandtheile.

1. *Anorganische.*

1) *Linroth, K.*, Några försök öfver vattnets förhållendei våra kläder. Nordiskt medicinskt Arkiv Bd. III. Heft 3.

2) *Farsky, Fr.*, Zusammensetzung der Maikäferasche. Chem. Centralbl. (3) 12. 651. (Referat.)

2. *Fettkörper.*

3) *v. Rechenberg*, Ueber den Gehalt der thierischen und pflanzlichen Fette an freien Fettsäuren. Journ. f. pract. Chemie (2) 24. 512—520. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2216—2218.

4) *Langer, Ludwig*, Ueber die chemische Zusammensetzung des Menschenfettes in verschiedenen Lebensaltern. Monatsh. f. Chemie II. 382—397.

5) *Tollens, B.*, Untersuchungen über die Lävulinsäure oder β-Acetopropionsäure. Ann. Chem. Pharm. 206, 207—251 und 257—274.

6) *Becker, Armand*, Ueber das optische Drehungsvermögen des Asparagins und der Asparaginsäure in verschiedenen Lösungsmitteln. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1028—1041.

7) *Guthzeit, Max*, Ueber Cetylacetessigester, Cetyl- und Dicetylmalonsäure und ihre Zersetzungsproducte: Cetyl- und Dicetylessigsäure. Ann. Chem. Pharm. 206. 351—367.

8) *Loebisch, W. F.*, und *A. Loos*, Ueber die Einwirkung von Kohlenoxydgas auf Mononatriumglycerat. Monatsh. f. Chemie II. 782—795.

9) *Dieselben*, Darstellung des Dinatriumglycerats. Monatsh. f. Chemie II. 842—844.

10) *Etard, A.*, Des produits de l'action du chlorhydrate d'ammoniaque sur la glycérine. Compt. rend. 92. 795—797. (Von vorwiegend chemischem Interesse; es bildet sich eine Base $C_6H_{10}N_2$.)

11) *Frank, Eugen*, Synthese der Glycerinsäure durch Vermittlung der Monochlormilchsäure. Ann. Chem. Pharm. 206. 338—351.

12) *Parcus, Eugen*, Ueber einige neue Gehirnstoffe. Journ. f. pract. Chemie (2) 24. 310—340.

13) *Pertik, O.*, Myelin und Nervenmark. Ber. d. kgl. ungar. Acad. d. Wiss., math.-naturwiss. Cl. Bd. X. Nr. 12. 1881. (Ungarisch.)

S. a. Nr. 70: *C. Schipiloff* und *A. Danilewsky*, Ueber die Natur der anisotropen Substanz der quergestreiften Muskeln etc. Nr. 87: *Ciamician* e *Dennstedt*, Sopra un nuovo (3°) omologo del pirolo contenuto nell' olio di Dippel.

3. *Kohlehydrate.*

14) *Thomsen, Th.*, Die Kohlehydrate und ihre Derivate, nach dem molecularen Drehungsvermögen geordnet. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 134—140; s. a. ibid. 158—162 u. 203—206.

15) *Pfeiffer, Th.*, und *B. Tollens*, Ueber Verbindungen von Kohlehydraten mit Alkalien. Ann. Chem. Pharm. 210. 285—309.

16) *Spring, W.*, Recherches sur la propriété que possèdent les corps de se souder sous l'action de la pression. Ann. chim. phys. (5) 22. 170—217.

17) *Soxhlet, F.*, Ueber die angebliche Verzuckerung der Stärke durch Wasser unter Hochdruck. Chem. Centralbl. (3) 12. 661. (Referat.)

18) *Külz, E.*, Kommt Glykogen in der ersten Anlage des Hühnchens vor? Pflüger's Archiv 24. 61—64.

19) *Külz, E.*, und *A. Borntraeger*, Ueber die elementare Zusammensetzung des Glykogens. Pflüger's Archiv 24. 19—27.

20) *Abeles, M.*, Berichtigung zur Arbeit von Külz und Borntraeger: „Ueber die elementare Zusammensetzung des Glykogens“. Pflüger's Archiv 24. 485—488. (Polemisch.)

21) *Borntraeger, A.*, Bemerkung zur Berichtigung von Dr. M. Abeles. Pflüger's Archiv 25. 496.

22) *Külz, E.*, Ueber das Drehungsvermögen des Glykogens. Pflüger's Archiv 24. 85—90.

23) *Lustgarten, S.*, Ueber einen aus dem Glykogen bei der Einwirkung von Salpetersäure entstehenden Salpetersäureester. Monatsh. f. Chemie II. 626—635.

24) *Külz, E.*, und *A. Borntraeger*, Ueber die Einwirkung von Mineralsäuren auf Glykogen. Pflüger's Archiv 24. 28—41.

25) *Külz, E.*, Bemerkungen zu einer Arbeit Schtscherbakoff's. Pflüger's Archiv 24. 94—97. (Polemisch.)

26) *Boehm, R.*, Zur Abwehr. Pflüger's Archiv 25. 381—382. (Polemisch gegen Hoppe-Seyler.)

27) *Bunge, A.*, Die chemische Natur der Runkelrübengallerte. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2074—2075. (Ref. nach Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 1881. 1. 128.)

28) *Lippmann, Edmund O. v.*, Ueber das Lävulan, eine neue in der Melasse der Rübenzuckerfabriken vorkommende Gummiart. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1509—1512.

29) *Musculus, F.*, und *A. Meyer*, Dextrin aus Traubenzucker. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 122—126.

30) *Sundwik, E. E.*, Ueber die specifische Drehung der Maltose. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 427—430.

31) *Külz, E.*, Zur Kenntniss der Maltose. Pflüger's Archiv 24. 81—84.

32) *Yoshida, H.*, Einige Versuche mit Maltose. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 365. (Referat.)

33) *Steiner, J.*, Bemerkungen hierzu. Ebendas. 541—542. (Referat.)

34) *Schmoeger, M.*, Ueber wasserfreien Milchzucker. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2121—2126.

35) *Thomsen, Th.*, Das optische Drehungsvermögen des Rohrzuckers in alkalischen Lösungen. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1647—1650; s. a. 1651—1653 ($[A]_D = + 56{,}8^0$ in der Natriumverbindung).

36) *Eichhorst, Herm.*, Ueber das Vorkommen von Zucker und zuckerbildenden Substanzen in pleuritischen Exsudaten. Zeitschr. f. klin. Med. 3. 537—552. (Von vorwiegend pathologischem Interesse.)

37) *Schuhmacher-Kopp*, Das specifische Gewicht des Bienenhonigs. Chemikerztg. 1881. Nr. 35. 646.

38) *Salomon, F.*, Ueber das specifische Gewicht, das Reductionsvermögen und das optische Verhalten der wässrigen Traubenzuckerlösungen. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2710—2711. (Referat nach Repert. anal. Chem. 1881. 309.)

39) *Nencki, M.*, und *N. Sieber*, Ueber die Zersetzung des Traubenzuckers und der Harnsäure durch Alkalien bei der Bruttemperatur. Journ. f. pract. Chemie (2) 24. 498—506.

40) *Emmerling, A.*, und *G. Loges*, Ueber die durch Einwirkung von Kaliumhydrat auf Traubenzucker entstehende reducirende Substanz. Pflüger's Archiv 24. 184—188.

41) *Jungfleisch* et *Lefranc*, Sur le lévulose. Compt. rend. 93. 547—550.

42) *Tanret* et *Villiers*, Recherches sur l'inosine. Ann. chim. phys. (5) 23. 389—397.

43) *Claësson, P.*, Ueber Arabinose. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1270—1272.

44) *Külz*, Ueber Urochloralsäure und Urobutylchloralsäure. Vorläufige Mittheilung. Med. Centralbl. 1881. 337—339.

45) *Sundwik, F. E.*, Zur Constitution des Chitins. Vorläufige Mittheilung. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 384—394.

4. *Aromatische Körper* (s. a. 5).

46) *Hirschsohn, E.*, Vergleichende Versuche bezüglich des Verhaltens von Thymol und Carbolsäure gegen gewisse Agentien. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2306—2307. (Referat nach Pharm. Journ. and Trans. III. Ser. No. 576. 21—22.)
47) *Kretschy, M.*, Untersuchungen über Kynurensäure. I. Abhandlung. Monatsh. f. Chemie II. 57—85.

5. *Körper aus der Indigogruppe und Farbstoffe.*

48) *Baeyer, A.*, Ueber die Verbindungen der Indigogruppe. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1741—1746.
49) *Maly, R.*, Ueber die Dotterpigmente. Monatsh. f. Chemie II. 351—368.
50) *Girod, P.*, Recherches chimiques sur le produit de sécrétion de la poche du noir des Céphalopodes. Compt. rend. 93. 96—99.
51) *de Merejkowsky, C.*, Sur la tétronérythrine dans le règne animal et sur son rôle physiologique. Compt. rend. 93. 1029—1032.

6. *Gallenstoffe.*

52) *Clève, P. T.*, Sur les produits d'oxydation de l'acide cholalique. Bull. soc. chim. 35. 373—379 et 429—433.
53) *Kutscheroff, M.*, Eine Bemerkung zur Frage über die Oxydation der Cholsäure. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1492—1493.
54) *Hammarsten, O.*, Ueber Dehydrocholalsäure, ein neues Oxydationsproduct der Cholalsäure. Upsala 1881. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 71—76.
55) *Reinke, J.*, und *H. Rodewald*, Ueber Paracholesterin aus Aethalium septicum. Ann. Chem. Pharm. 207. 229—235.
56) *Walitzky, W. E.*, Sur le cholestène (cholestérilène). Compt. rend. 92. 195—196.

7. *Basen. Alkaloide.* S. a. Cap. VIII.

57) *Zweifel, P.*, Ueber Vaginitis emphysematosa und den Nachweis des Trimethylamins in der Vagina. Arch. f. Gynäkol. 18. 359—366.
58) *Lebedeff, A.*, Ueber die Gascysten der Scheide. Arch. f. Gynäkol. 18. 132—149. (Von vorwiegend pathologischem Interesse.)
59) *Kehrer*, Gashaltiger Hydronephrosensack. Exstirpation. Genesung. Arch. f. Gynäkol. 18. 371—383. (Von vorwiegend pathologischem Interesse.)
60) *Worm-Müller*, Ueber das Verhalten des Kreatinins zu Kupferoxyd und Alkali. Pflüger's Arch. 27. 59—86.

8. *Eiweisskörper*. S. a. Cap. III.

61) *Grimaux, E.*, Synthèse des colloïdes azotés. Compt. rend. 93. 771—773.
62) *Bockendahl, A.*, und *H. A. Landwehr*, Chemische Untersuchung leukämischer Organe. Virchow's Archiv 84. 561—567.
63) *Reuss, A.*, Das Verhältniss des specifischen Gewichts zum Eiweissgehalt in serösen Flüssigkeiten. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 28. 317—322.
64) *Frédéricq, L.*, Sur le pouvoir rotatoire des substances albuminoïdes du sérum sanguin et leur dosage par circumpolarisation. Compt. rend. 93. 465—466; Arch. de biol. 2. 379—385.
65) *Leppig, Oscar*, Alters- resp. Brauchbarkeitsbestimmung der Hühnereier. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1012—1013. (Referat.)
66) *Harnack, E.*, Untersuchungen über die Kupferverbindungen des Albumins. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 198—210.

67) *Brücke, E.*, Ueber eine durch Kaliumhypermanganat aus Hühnereiweiss erhaltene stickstoff- und schwefelhaltige, unkrystallisirbare Säure. Monatsh. f. Chemie 2. 23—28, 122—125.
68) *Köster, Hugo*, Zur Kenntniss des Caseïn und dessen Coagulation mit Lab. Upsala läkareför. förh. XVI. 7. 514.
69) *Danilewsky, A.*, Myosin, seine Darstellung, Eigenschaften, Umwandlung in Syntonin und Rückbildung aus demselben. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 158—184.
70) *Schipiloff, Catherine*, und *A. Danilewsky*, Ueber die Natur der anisotropen Substanzen des quergestreiften Muskels und ihre räumliche Vertheilung im Muskelbündel. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 349—365.
71) *Sander, J.*, Ueber die Löslichkeit des Syntonins. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 198—200.
72) *Struve, H.*, Zur Kenntniss der Blutkrystalle und des Blutfarbstoffs. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 930—932.
73) *Saarbach, L.*, Ueber die Wirkung des Azobenzols auf den Thierkörper, sowie über einige Veränderungen des Blutfarbstoffs. Vorläufige Mittheilung. Med. Centralbl. 1881. 705—708.
74) *Schaffer, F.*, Zur Kenntniss des Mykoproteïns. Journ. f. pract. Chemie (2) 23. 302—304.
75) *Grübler, G.*, Ueber ein krystallinisches Eiweiss der Kürbissamen. Journ. f. pract. Chemie (2) 23. 97—137.
76) *Ritthausen, H.*, Ueber die Eiweisskörper der Oelsamen: Haselnüsse (Corylus tubulosa), Wallnüsse (Juglans regia), Candlnuts (Aleurites triloba) und Rettigsamen (Raphanus sativus). Journ. f. pract. Chemie (2) 24. 257—273.
77) *Derselbe*, Krystallinische Eiweisskörper aus verschiedenen Oelsamen. Journ. f. pract. Chemie (2) 23. 481—486.
78) *Vines, H. S.*, On the proteid substances contained in the seeds of plants. Journ. of physiol. 3. 93—114.
79) *Ritthausen, H.*, Ueber die Einwirkung von Salzlösungen auf Conglutin und Legumin. Journ. f. pract. Chemie (2) 24. 221—225.
80) *Danilewsky, A.*, Ueber die Verschiedenheit der Hydratationsvorgänge bei der Peptonisation unter verschiedenen Bedingungen. Med. Centralbl. 1881. 66—69, 81—83.
81) *Poehl, A.*, Zur Lehre vom Pepton. Vorläufige Mittheilung. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1355. (Alle Eiweisskörper werden durch Berührung mit thierischen oder pflanzlichen Geweben in Pepton übergeführt.)
82) *Hofmeister, F.*, Zur Lehre vom Pepton. IV. Ueber die Verbreitung des Peptons im Thierkörper. Zeitschr. f. physiol. Chemie 6. 51—68.
83) *Pekelharing, C. A.*, Weiteres über das Pepton. Pflüger's Archiv 26. 515—531.
84) *Plosz, P.*, Untersuchungen über die chemische Natur der Peptone. Orvosi Hetilap 1881. No. 38—43. (Ungarisch.)
85) *Schulze, E.*, und *J. Barbieri*, Ueber das Vorkommen von Peptonen in den Pflanzen. Chem. Centralbl. (3) 12. 714—720, 731—736, 747—752, 761—765.
86) *Bleunard, A.*, Sur les produits de dédoublement des matières protéïques. Compt. rend. 92. 458—460.
87) *Ciamician* e *Dennstedt*, Sopra un nuovo (3°) omologo del pirolo contenuto nell' olio di Dippel. Atti dei Lincei 5. 293—296. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1338—1342.
88) *Bouchut, E.*, De la dissolution des fausses membranes de l'angine couenneuse par les applications locales de papaïne. Compt. rend. 92. 1433—1434. (Von vorwiegend klinischem und therapeutischem Interesse.)

89) *Danilewsky, A.*, Ueber die Entstehungsweise von Chondrin und Glutin aus den Eiweisskörpern. Vorläufige Mittheilung. Med. Centralbl. 1881. 481—486.

90) *Landwehr, H. A.*, Untersuchungen über das Mucin der Galle und der Submaxillardrüse. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 371—383.

91) *Derselbe*, Untersuchungen über das Mucin von Helix pomatia und ein neues Kohlehydrat (Achrooglykogen) in der Weinbergschnecke. Zeitschr. f. physiol. Chemie 6. 74—77.

92) *Lindvall, V.*, Zur Kenntniss des Keratins. Upsala läkareför. förh. XVI. 7. 546.

9. *Harnstoff und Harnsäure.*

93) *Sell, W. J.*, On a series of salts of a base containing Chromium and Urea. No. 1. Proc. Roy. Soc.

94) *Worm-Müller*, Ueber das Verhalten der Harnsäure zu Kupferoxyd und Alkali. Pflüger's Archiv 27. 22—59.

S. a. Nr. 39: *Nencki* und *N. Sieber*, Ueber die Zersetzung des Traubenzuckers und der Harnsäure durch Alkalien bei der Bruttemperatur.

95) *Schulze, E.*, und *J. Barbieri*, Ueber das Vorkommen von Allantoïn im Pflanorganismus. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1602—1605, 1834.

96) *Mulder, E.*, Einwirkung von Brom auf Uramil. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1060—1061.

97) *Conrad, M.*, und *M. Guthzeit*, Ueber Barbitursäure. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1643—1645.

98) *Andreasch, Rud.*, Synthese der methylirten Parabansäure, der Methylthioparabansäure und des Thiocholestrophans. Monatsh. f. Chemie II. 276—285. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1447—1453.

99) *Kossel, A.*, Ueber die Verbreitung des Hypoxanthins im Thier- und Pflanzenreich. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 267—271.

100) *Salomon, G.*, Zur Physiologie der Xanthinkörper. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 361—362.

101) *Drechsel, E.*, Ueber krystallisirtes Guanin. Journ. f. pract. Chemie (2) 24. 44—45.

102) *Maly, R.*, und *F. Hinteregger*, Studien über Caffeïn und Theobromin. I. und II. Abhandlung. Monatsh. f. Chemie II. 87—97, 126—138. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 723—728, 893—897.

103) *Fischer, Emil*, Ueber das Caffeïn. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 637—644.

104) *Derselbe*, Ueber das Caffeïn. II. Mittheilung. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1905—1915.

105) *Schmidt, Ernst*, Ueber das Caffeïn. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 813—817.

S. a. Nr. 47: *Kretschy*, Untersuchungen über Kynurensäure.

10. *Analytische Methoden.*

106) *Lehmann, Victor*, Experimentelle Untersuchungen über die besten Methoden, Blei, Silber und Quecksilber bei Vergiftungen im thierischen Organismus nachzuweisen. Zeitschr. f. physiol. Chemie 6. 1—42.

107) *Salzer, Th.*, Ueber die Nessler'sche Ammoniakreaction. Zeitschr. f. anal. Chemie 20. 225—231 (saure kohlensaure Salze hindern das Eintreten desselben, daher muss in solchen Fällen noch Alkali zugesetzt werden).

108) *Pouchet, A. G.*, Sur un procédé de déstruction totale des matières organiques, pour la recherche des substances minérales toxiques. Compt. rend. 92. 252—254.

109) *Stohmann, F.*, Ueber die quantitative Bestimmung von freien Säuren in pflanzlichen und thierischen Fetten. Journ. f. pract. Chemie (2) 24. 506—512.

110) *Couttolenc, G.*, Évaporation de la glycérine. Bull. soc. chim. 36. 133—136.
111) *Donath, E.*, und *Jos. Mayrhofer*, Ueber die Reactionen und die Nachweisung des Glycerins. Zeitschr. f. anal. Chemie 20. 379—384.
112) *Claussnitzer, F.*, Zur Glycerinbestimmung im Biere. Zeitschr. f. anal. Chemie 20. 58—82.
113) *Pickering, S. U.*, Die Entdeckung von Stärke und Dextrin. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 378—379. (Referat.)
114) *Külz, E.*, Ueber eine neue Methode, das Glykogen quantitativ zu bestimmen. Pflüger's Archiv 24. 90—94.
115) *Gerhardt*, Ueber einige Gallenfarbstoffreactionen. Sitzgsber. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg 2. 25.
116) *Drechsel, E.*, Eine Modification der Pettenkofer'schen Reaction auf Gallensäuren. Journ. f. pract. Chemie (2) 24. 45—46.
117) *Vitali, Diosc.*, Ueber die Gallensäuren, ihre Aufsuchung im gallenhaltigen Urin und über die Pettenkofer'sche Reaction. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 547—548. (Referat.)
118) *Hindenlang, C.*, Die Metaphosphorsäure und ihre Verwerthbarkeit als Eiweissreagens des Harns. Berliner klin. Wochenschr. 18. 205—207.
119) *Haycraft, John*, Preliminary notice of a method for the quantitative determination of urea in the blood. Proc. Roy. Soc. Edinburgh, Session 1879—80. 564—571.

S. a. Nr. 38: *Salomon*, Spec. Gewicht, Reductionsvermögen und optisches Verhalten der Traubenzuckerlösungen.
Nr. 39: *Nencki* und *Sieber*, Ueber die Zersetzung des Traubenzuckers und der Harnsäure durch Alkalien.
Nr. 40: *Emmerling* und *Loges*, Ueber die durch Einwirkung von Kali auf Traubenzucker entstehende reducirende Substanz.
Mr. 60: *Worm-Müller*, Verhalten des Kreatinins zu Kupferoxyd und Alkali.
Nr. 63: *Reuss*, Das Verhältniss des spec. Gewichts zum Eiweissgehalt in serösen Flüssigkeiten.
Nr. 64: *Frédéricq*, Sur le pouvoir rotatoire des substances albuminoïdes du sérum sanguin et leur dosage par circumpolarisation.
Nr. 94: *Worm-Müller*, Verhalten der Harnsäure zu Kupferoxyd und Alkali.

[Eine Abhandlung von *Linroth* (1) enthält eine Versuchsreihe, welche in dem Laboratorium des Herrn Prof. Pettenkofer ausgeführt worden ist. Die Versuche behandeln die Einflüsse, welche die atmosphärischen Zustände, sowie auch der Zustand unseres Körpers auf den Wassergehalt mehrerer zu Kleidungsstücken verwendeter Stoffe ausüben. Das Wasser findet sich in den Kleidern theils „hygroskopisch gebunden", wenn es durch Verdichtung des in der Atmosphäre enthaltenen luftförmigen Wassers entstanden ist; theils findet es sich als „zwischengelagertes Wasser", wenn die Feuchtigkeit vom Wasser im flüssigen Zustande herrührt. Die Versuche richten sich auf beide erwähnte Formen des Wassergehaltes.

Die angewendeten Zeugstücke, welche eine Grösse von ungefähr 150 qcm. besassen, wurden zuerst 1—2 Stunden bei 105—110° C. getrocknet und alsdann in gut verschliessbare Messingbüchsen eingeschlossen und gewogen.

Zuerst wurde der Einfluss der Atmosphäre untersucht, indem die Zeugstücke eine gewisse Zeit in Zimmern von verschiedener Temperatur und verschiedener relativer Luftfeuchtigkeit frei aufgehängt waren. Demnächst wurden die Zeugstücke wieder in die Blechbüchsen hineingethan und gewogen. Die Differenz des Gewichtes nach und vor dem Versuch giebt die Menge des in der Zwischenzeit aufgenommenen Wassers.

Es zeigte sich, dass die relative Feuchtigkeit der Luft eine vermehrte, jedoch nicht der Feuchtigkeit proportional steigende Wasseraufnahme bedingt; dagegen hat die Temperatur an und für sich keinen Einfluss auf die absorbirte Wassermenge; ebensowenig scheinen Luftbewegungen sowie Farbe des Stoffes einen Einfluss auf die Absorption auszuüben.

Weiter ging aus den Versuchen mit 4 verschiedenen Stoffen hervor, dass die Absorptionsfähigkeiten der einzelnen Stoffe in einem einigermassen constanten Verhältniss stehen, bei welcher Luftfeuchtigkeit auch die Absorption erfolgte. Diesem Satze zufolge bekommen die Bestimmungen der Absorptionsfähigkeit von 18 Stoffen, welche der Vf. bei 94 Proc. relativer Luftfeuchtigkeit ausgeführt hat, allgemeine relative Gültigkeit, obschon sie nur aus Versuchen bei einem einzelnen Atmosphärenzustande hervorgegangen sind. Hiernach ist z. B. wenn die Absorptionsfähigkeit für Leinwand gleich 1 gesetzt wird, die Absorptionsfähigkeit für Tuch gleich 1, 6, für Schafhaut gleich 3, 8; im Allgemeinen sind die aus dem Thierreiche genommenen Stoffe mehr hygroskopisch als die aus dem Pflanzenreich stammenden. Was die Schnelligkeit der Absorption des hygroskopischen Wassers betrifft, so ist sie bei Weitem grösser in der allerersten Zeit nach dem Einbringen des Stoffes in die feuchte Luft. Während der ersten 10 Minuten absorbirt das Zeug 23—60 Proc. der ganzen zur Sättigung ausreichenden Wassermenge. Später nimmt die Absorptionsschnelligkeit bis zur 12.—15. Stunde, zu welcher Zeit die Sättigung vollständig ist, stetig ab.

Die Schnelligkeit des Verdampfens des Wassers durch das Ueberführen des Stoffes aus feuchter in trockne Luft zeigte denselben Verlauf wie die Absorptionsschnelligkeit.

Die Menge des zwischengelagerten Wassers ist verschieden, je nach der Kraft womit die Stoffe nach dem Anfeuchten mit Wasser wieder ausgepresst werden. Das Verdampfen des zwischengelagerten Wassers geschieht im Gegensatze zu dem Verdampfen des hygroskopischen Wassers, der Zeit ungefähr proportional. Erst wenn die Wassermenge allmählich sehr klein geworden ist, erhält die Schnelligkeit des Verdampfens plötzlich denselben Charakter, wie oben beim Verdampfen des hygroskopischen Wassers erwähnt ist.

Endlich hat der Vf. den Einfluss des Körpers auf das hygrosko-

pisch gebundene Wasser der Kleider einer Untersuchung unterworfen. Zu diesem Zwecke wurden Stücke des vollständig getrockneten Stoffes theils unmittelbar auf dem Körper, theils zwischen den Kleidern angebracht und dort 2 Stunden gelassen. Hiernach wurden sie in die oben erwähnten Blechbüchsen eingeschlossen und gewogen. Es zeigte sich, dass Zeugstücke unmittelbar auf dem ruhenden Körper gelagert, eine geringere Wassermenge als die mehr äusserlich zwischen den Kleidern angebrachten Stücke absorbirten.

Wenn man nach der Menge des von einem Zeugstück absorbirten Wassers annähernd die relative Feuchtigkeit der den Körper unmittelbar umschliessenden Luft berechnet, so findet man diese Grösse für den truncus = 25—30 Proc., für die axilla 43 Proc., für die planta pedis = 93 Proc.

Zum Schluss macht der Vf. die Bemerkung, dass der Einfluss des Körpers auf die Wassermenge der Kleidung so zusammengefasst werden darf, dass der Körper die Wärmeleitung der Kleider während der Ruhe dadurch vermindert, dass er einen geringeren Wassergehalt derselben bewirkt, während bei angestrengter Arbeit der Körper die Kleider durchnässt und dadurch zu besseren Wasserleitern macht. Auf diese Weise wirkt der Körper bezüglich der Kleider zu seinem eigenen Vortheil. *Christian Bohr.*]

Nach *Fr. Farsky* (2) enthalten die Maikäfer 4,2422 Proc. Asche, bestehend aus:

K_2O	10,7414	Proc.
Na_2O	3,3884	"
CaO	13,4086	"
MgO	11,3319	"
Fe_2O_3	6,4819	"
P_2O_5	42,0876	"
SO_3	11,1201	"
Cl	0,3799	"
SiO_2 löslich	1,6700	"
SiO_2 unlöslich	0,1314	"
	100,7412	Proc.
ab für Cl	0,0856	"
	100,6556	Proc.

(In dem Referate a. a. O. ist für Cl irrthümlich abgezogen 0,3763, während die oben angegebene Menge 0,0856 die dem aufgeführten Chlorgehalt von 0,3799 äquivalente Menge Sauerstoff ist. Ref.)

v. Rechenberg (3) findet in Uebereinstimmung mit früheren Angaben von F. Hofmann, dass *ganz frische* thierische Fette nur sehr geringe Mengen freier Fettsäuren enthalten, denn 100 grm. Schweinefett brauchten 0,008 grm., Rindsfett nur 0,001 grm. Kalihydrat zur Neutralisation; die Säuremengen nehmen aber schon bei kurzem Verweilen der Fette ausserhalb des Körpers beträchtlich zu. Die pflanz-

lichen Fette aus frischen reifen Samen mit Petroleumäther ausgezogen, zeigen ebenfalls nur einen sehr geringen Gehalt an freien Fettsäuren, dagegen die Fette aus grünem Samen einen oft bedeutend grösseren, der demnach bei der Reife verschwindet; bei der Keimung entstehen dann wieder freie Fettsäuren. Zu bemerken ist noch, dass die Titrirung mit Kali oder Barytwasser für Propion- und Caprinsäure weniger genaue Resultate als für Stearinsäure giebt und für Butter-, Capron- und Caprylsäure ganz unanwendbar ist, da die neutralen Alkali- und Erdalkalisalze diese Säuren stark alkalisch reagiren.

L. Langer (4) fasst die Resultate seiner Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung des Menschenfettes in verschiedenen Lebensaltern folgendermaassen zusammen: „1. Das Fett des Panniculus adiposus des neugeborenen Kindes sowie des erwachsenen Menschen enthält keine Substanzen von der Natur des Cetylalkohols. Es besteht wesentlich aus den Glyceriden der Oelsäure, Palmitinsäure und Stearinsäure, was schon Heintz festgestellt hatte. Ausserdem kommen darin noch geringe Mengen der Glyceride von flüchtigen Fettsäuren vor, wie auch schon von Lerch ermittelt wurde. 2. Das Fett des Neugeborenen enthält mehr von den Glyceriden der Palmitinsäure und Stearinsäure, weniger von dem der Oelsäure, als das Fett des Erwachsenen. Desshalb zeigt das Kindsfett einen höheren Schmelzpunkt (45⁰) als das Fett des Erwachsenen (dieses trennt sich bei Zimmertemperatur in zwei Schichten, eine obere grössere durchsichtige, gelb gefärbte flüssige, welche erst unter 0⁰ erstarrt, und eine untere krümlige krystallinische Masse, welche schon bei 36⁰ flüssig wird). 3. Der Gehalt beider Fette an Stearin ist nicht wesentlich verschieden. (Die Zusammensetzung der mit Wasserdampf nicht flüchtigen Fettsäuren ist approximativ:

	beim Kind	beim Erwachsenen
Oelsäure	67,75 Proc.	89,80 Proc.
Palmitinsäure . . .	28,97 „	8,16 „
Stearinsäure . . .	3,28 „	2,04 „
	100,00 Proc.	100,00 Proc.)

4. An Glyceriden von flüchtigen Fettsäuren waren nur die der Buttersäure und Capronsäure nachzuweisen. Das Fett des Neugeborenen enthält bedeutend mehr von diesen flüchtigen Fettsäuren, als das Fett des Erwachsenen.“ Bezüglich einiger Bemerkungen über eine Form des Sclerema neonatorum muss auf das Original verwiesen werden.

B. Tollens (5) veröffentlicht in Gemeinschaft mit A. v. Grote, E. Kehrer und H. Rodewald eine Reihe von Untersuchungen über die Laevulinsäure oder β-Acetopropionsäure, aus denen wir hier nur das Wichtigste hervorheben können. Die Säure entsteht bei der Einwirkung von Schwefelsäure oder Salzsäure auf Rohrzucker, Laevulose und auch Dextrose, obwohl aus letzterer in geringerer Menge als aus Laevulose;

ferner auch auf dieselbe Weise aus Milchzucker. Nach früheren Untersuchungen von Conrad ist die Säure identisch mit der β-Acetopropionsäure: $CH_3 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CO \cdot OH$, für welche Behauptung ein neuer Beweis durch die Umwandlung derselben in normale Valeriansäure: $CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CO \cdot OH$ durch Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure und amorphem Phosphor erbracht wurde. Bei der Oxydation der Laevulinsäure mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure wurde nur Essigsäure erhalten; bei Anwendung von Salpetersäure traten aber ausser Essigsäure noch Ameisensäure, *Bernsteinsäure*, Kohlensäure, Oxalsäure, Cyanwasserstoff und Ammoniak auf. Die Bildung der Bernsteinsäure spricht ebenfalls zu Gunsten der oben mitgetheilten rationellen Formel. In der ersten der citirten Abhandlungen finden sich noch ausführliche Angaben über die Darstellung der Säure, sowie die Beschreibung und Analyse mehrerer Salze und Aether derselben.

Auf eine Arbeit von *A. Becker* (6) über das optische Drehungsvermögen des Asparagins und der Asparaginsäure in verschiedenen Lösungsmitteln (Wasser, Alkalien, Säuren) kann hier nur hingewiesen werden, da dieselbe wegen der vielen Tabellen einen Auszug nicht gestattet.

Wird nach *M. Guthzeit* (7) Malonsäureäther mit Natriumalkoholat und Jodcetyl ($C_{16}H_{33}J$ aus Wallrath) erhitzt, so bildet sich je nach Umständen Cetyl- oder Dicetylmalonsäureäther, aus welchen die Cetyl- und Dicetylmalonsäure abgeschieden wurde. Beim Erhitzen zerfallen die genannten Säuren glatt in Kohlensäure und Cetyl- resp. Dicetylessigsäure:

$$\begin{array}{l} CO \cdot OH \\ | \\ CH(C_{16}H_{33}) \\ | \\ CO \cdot OH \end{array} = CO_2 + \begin{array}{l} CH_2(C_{16}H_{33}) \\ | \\ CO \cdot OH \end{array} \quad \text{und} \quad \begin{array}{l} CO \cdot OH \\ | \\ C(C_{16}H_{33})_2 \\ | \\ CO \cdot OH \end{array} = CO_2 + \begin{array}{l} CH(C_{16}H_{33})_2 \\ | \\ CO \cdot OH \end{array}$$

Cetylessigsäure ist isomer mit Stearinsäure und Isostearinsäure (Dioctylessigsäure: $\left(\begin{array}{l} CH(C_8H_{17})_2 \\ | \\ CO \cdot OH \end{array}\right)$; die Schmelzpunkte dieser drei Säuren liegen bei 63—64°, 69,5—70° und 38,5°.

Nach Versuchen von *W. J. Loebisch* und *A. Loos* (8) absorbirt Mononatriumglycerat: $C_3H_7NaO_3$ bei 150—160° reichlich Kohlenoxydgas unter Bildung von Propylenglycol neben geringeren Mengen Kohlensäure, Methylalkohol, Ameisensäure und Normalbuttersäure.

Dieselben (9) haben ferner das Dinatriumglycerat: $C_3H_6Na_2O_3$ dargestellt durch Erhitzen von Mononatriumglycerat mit der berechneten Menge Natriumalkoholat im Wasserstoffstrome zunächst am Rückflusskühler, dann auf 180° bis kein Alkohol mehr überging; es bildet glänzend weisse feinporige Stücke, welche leicht zu einem krystallinischen Pulver

zerfielen und an der Luft zerflossen. Es schmilzt bei 220° unter Blasenbildung, bei 270° destillirt eine braune Flüssigkeit über.

E. Frank (11) hat aus Monochloraldehyd mit Blausäure Chloräthylidenhydratcyanür: $CH_2Cl \cdot CH(OH)CN$ dargestellt, welches durch Salzsäure in Monochlormilchsäure: $CH_2Cl \cdot CH(OH)CO \cdot OH$ übergeführt wurde. Duch Behandlung der letzteren mit Silberoxyd entsteht Glycerinsäure: $CH_2(OH) \cdot CH(OH) \cdot CO \cdot OH$, welche in jeder Hinsicht mit der durch Oxydation von Glycerin erhaltenen Säure übereinstimmt.

Eugen Pareus (12) hat eine Untersuchung über einige neue Gehirnstoffe veröffentlicht. Vf. beabsichtigte ursprünglich, das Müller'sche Cerebrin näher zu untersuchen, fand indessen, dass der erhaltene Körper ein Gemenge von drei verschiedenen, einander aber nahestehenden Verbindungen war und richtete deshalb sein Hauptaugenmerk auf die Trennung und Reindarstellung dieser Substanzen. Bezüglich der Einzelheiten des von ihm eingeschlagenen Verfahrens zur Abscheidung des Cerebrins und seiner Begleiter aus dem Rinderhirn muss auf das Original verwiesen werden; hier möge die Andeutung genügen, dass der von Gefässen u. s. w. möglichst befreite Gehirnbrei mit concentrirtem Barytwasser *einmal* aufgekocht wurde, hierauf das Coagulum abfiltrirt, gewaschen, getrocknet und mit Alkohol extrahirt. Das Cerebrin wurde von seinen Begleitern durch oft wiederholtes sorgfältiges Umkrystallisiren aus Alkohol, die beiden Begleiter, welche hierbei in der Mutterlauge zurückblieben, von einander durch Umkrystallisiren aus Aceton getrennt. Das völlig reine *Cerebrin* stellt getrocknet einen schneeweissen Körper dar, der sich in kochendem absoluten Alkohol leicht löst und beim Erkalten als körniges Pulver wieder ausscheidet; unter dem Mikroskop erscheint es in durchsichtigen Kugeln, welche sich zu traubenförmigen Gebilden anordnen und sehr schwach anisotrop sind. In heissem Aceton, Chloroform, Benzol, Eisessig ist es löslich, nicht aber in kaltem oder selbst kochendem Aether; aus Aceton fällt es aber nicht in Kugeln, sondern in Flocken nieder, welche zum Theil verfilzt, zum Theil als Kugeln erscheinen. Niemals bilden seine heissen alkoholischen Lösungen beim Erkalten eine Gallerte. Mit conc. Schwefelsäure giebt es eine hellgelbe klare Lösung, welche an der Luft allmählich eine purpurrothe, später grau werdende Haut abscheidet und dabei farblos wird. Es ist schwach hygroskopisch. Im Röhrchen erhitzt schmilzt es zu einer farblosen Flüssigkeit ohne Zersetzung; versucht man aber den Schmelzpunkt zu bestimmen, so tritt bei 145° schwache Gelbfärbung ein, welche erst über 160° in Bräunung übergeht unter beginnendem Schmelzen; bei 170° schmilzt es zu einer braunen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer zähen Masse erstarrt. Erhitzt man noch stärker, so entwickelt sich zunächst ein angenehmer Geruch nach gebratenem Fleisch, später entweichen acroleïnähnlich riechende Dämpfe.

In heissem Wasser quillt das Cerebrin schwach auf und setzt sich beim Abkühlen in Flocken zu Boden. Verbindungen mit Basen, Salzen oder Säuren konnten nicht erhalten werden. Durch anhaltendes Kochen mit Wasser oder einmaliges Aufkochen mit conc. Barytwasser wird es nicht angegriffen, wohl aber durch fortgesetztes Kochen mit letzterem. Unterwirft man Cerebrin der trockenen Destillation, so erhält man im Destillate einen Körper, welcher alkalische Kupferlösung beim Kochen reducirt. Ebenso ist in der salzsauren, durch Kochen erhaltenen Lösung des Cerebrins ein Kupferoxyd reducirender Körper enthalten. Die Analyse des Cerebrins ergab: C: 69,08 Proc. (Min. 68,95, Max. 69,17 Proc.); H: 11,47 Proc. (Min. 11,40, Max. 11,55 Proc.); N: 2,13 Proc. (Min. 2,02, Max. 2,33 Proc.). Aus diesen Zahlen lassen sich folgende Formeln berechnen: 1. $C_{70}H_{140}N_2O_{13}$; 2. $C_{76}H_{154}N_2O_{14}$; 3. $C_{80}H_{160}N_2O_{15}$.

Der erste Begleiter des Cerebrins, das *Homocerebrin*, ist in geringerer Menge im Gehirn enthalten, denn die Ausbeute beträgt nur ca. $^1/_4$ vom Cerebrin. Es löst sich in denselben Lösungsmitteln wie das Cerebrin und ausserdem in heissem Aether; in heissem Wasser quillt es auf, bildet aber keinen Kleister, wird durch Kochen damit nicht zersetzt. Gegen Salzsäure und Barytwasser verhält es sich wie Cerebrin. In Alkohol ist es löslicher als dieses; concentrirte heisse Lösungen (7,5 grm. in 250 ccm. Alkohol) erstarren beim Erkalten vollständig zu einer Gallerte, so dass beim Umkehren des Gefässes nichts ausfliesst, und welche aus äusserst feinen Nadeln besteht, welche man auch beim *langsamen* Verdunsten verdünnter Lösungen erhält. Bei rascher Abkühlung nicht zu concentrirter alkalischer Lösungen scheidet es sich in Flocken aus, in viel Alkohol bleibt es nach dem Erkalten lange gelöst. Ueberhaupt scheiden sich sowohl Cerebrin als Homocerebrin nur langsam aus ihren verdünnten Lösungen ab, namentlich letzteres; bei einem Versuche wurden je 1 grm. von beiden in je 500 ccm. Alkohol heiss gelöst und die erkalteten Flüssigkeiten zu verschiedenen Zeiten auf den Gehalt an Substanz untersucht. Sie enthielten: nach 16 h: 1 Cerebrin auf 2688 Alk. bez. 1 Homocerebrin auf 592 Alk.; nach weiteren 24 h: 1 C. auf 4956 Alk., bez. 1 H. auf 1043 Alk.; nach weiteren 8 Tagen: 1 C. auf 9912 Alk., bez. 1 H. auf 1800 Alk.; nach abermals 8 Tagen: 1 C. auf 12200 Alk., bez. 1 H. auf 1934 Alk. Abfiltrirt und getrocknet stellt Homocerebrin nicht wie Cerebrin ein lockeres weisses Pulver, sondern eine wachsartige, schwer zerreibliche Masse dar, welche hartnäckig Alkohol zurückhält. Die Analyse des Homocerebrins ergab: C: 70,06 Proc. (Min. 69,84, Max. 70,25 Proc.); H: 11,595 Proc. (Min. 11,44, Max. 11,92 Proc.); N: 2,23 Proc. (Min. 2,13, Max. 2,29 Proc.), woraus sich die Formeln: 1. $C_{70}H_{138}N_2O_{12}$; 2. $C_{76}H_{152}N_2O_{13}$; 3. $C_{80}H_{158}N_2O_{14}$ berechnen lassen. Vergleicht man diese Formeln mit den oben mitgetheilten für Cerebrin, so sieht man, dass letztere sich von ersteren je

durch ein Plus von H_2O unterscheiden, sowie dass 1. Cerebrin mit 2. Homocerebrin, und ebenso 2. Cerebrin mit 1. Homocerebrin homolog sind. Welche Beziehung aber zwischen Cerebrin und Homocerebrin besteht, lässt sich vorläufig noch nicht entscheiden; Vf. vermochte aber nicht, aus Cerebrin durch wasserentziehende Agentien Homocerebrin darzustellen, so dass beide vermuthlich homolog sind. Beim Erhitzen verhält es sich ähnlich dem Cerebrin; wie dieses kann es in Reagensröhrchen ohne Zersetzung geschmolzen werden, in Capillarröhrchen dagegen färbt es sich schon bei 130° gelb und schmilzt bei 155° zu einem klaren, braunen Syrup.

Der zweite Begleiter des Cerebrins, das *Enkephalin*, ist nur in sehr geringer Menge im Gehirn enthalten; es scheidet sich aus verdunstenden alkalischen Lösungen in leicht gekrümmten schönen Blättchen aus, vermag aber auch wie Homocerebrin eine Gallerte zu bilden. Aus Aceton fällt es beim raschen Abkühlen in weissen körnigen Massen zu Boden, welche beim Trocknen stark schrumpfen. Es zersetzt sich schon bei 125° und bildet bei 150° eine braune Flüssigkeit. Mit Wasser gekocht bildet es einen vollständigen Kleister, der auch beim Erkalten bestehen bleibt. Gegen Salzsäure verhält es sich ähnlich wie Cerebrin und Homocerebrin. Die Analyse ergab: C: 68,40 Proc. (Min. 68,28, Max. 68,52 Proc.); H: 11,60 Proc. (Min. 11,44, Max. 11,77 Proc.); N: 3,09 Proc., woraus sich die Formel $C_{102}H_{206}N_4O_{19}$ berechnen lässt.

Vf. ist der Ansicht, dass Cerebrin und Homocerebrin nicht als Zersetzungsproducte des Protagons zu betrachten sind, sondern als ursprüngliche Bestandtheile des Gehirns, während das Enkephalin vielleicht ein Zersetzungsproduct eines der beiden andern ist, wofür besonders das Auftreten einer in Blättchen krystallisirenden Substanz bei kurzem Kochen von Cerebrin oder Homocerebrin mit Barytwasser oder Salzsäure zu sprechen scheint.

[*Pertik* (13) untersuchte das Myelin von Virchow unter dem Einflusse von Wasser, Schwefelsäure, Chromsäure, Essigsäure, Pikrinsäure, Alkalien und Salzen, und gelangte zu dem Resultate, dass das Nervenmark eine myelinogene Substanz sei, welche zu Myelin werden kann. Die Identificirung des Myelins mit dem Nervenmark ist nach Vf. ebenso unberechtigt, wie die der Myelinogenextracte mit dem Myelin. Ferner zeigte sich, dass das Myelinogen durch entsprechende chemische Einwirkungen in verschiedenem Grade in Myelinformen übergeführt werden kann, dass das Nervenmark sich nach dem Tode der Lymphe gegenüber als Myelinogensubstanz verhält, und dass die Gerinnung des Markes in den langsam entstehenden postmortalen Myelinformen ihre Erklärung findet. Die Osmiumbilder führt Vf. auf die Einwirkung des Osmiums auf das Myelinogen zurück; Osmiumlösungen führen Myelinogenextracte gleichmässig in Myelinformen über, d. h. die chemische

Vereinigung der Säure mit diesen Stoffen geschieht unter Bildung von Myelinformen. Das chemische Product ist, neben Verhärtung, durch schwarze Farbe charakterisirt. Die *Kühne* und *Ewald*'sche Neurokeratinhülle ist nach Vf. keine präformirte Bildung, sondern das Resultat einer specifischen der Alkoholätherextraction. Wenn man zu Myelinformen, die aus den Nervenfasern ausgetreten sind, unter dem Deckglase Alkohol giebt, so schrumpfen die regelmässig abgerundeten Myelinformen im Augenblicke zu dünnen, rundlichen Bälkchen, welche sich zu einem zum Theil mit Körnchen bedeckten Netze rangiren, und man hat ausserhalb der Schwan'schen Scheide das nach Ewald-Kühne präformirte Keratinnetz. *Ferd. Klug.*]

Th. Pfeiffer und *B. Tollens* (15) haben die Alkaliverbindungen verschiedener Kohlehydrate (Stärke, Amylodextrin, Rohrzucker, Dextrin und Inulin) dargestellt, um womöglich aus der Zusammensetzung derselben das Molekulargewicht der genannten Körper zu erschliessen. Stärkenatrium und Stärkekalium wurden durch Zusatz einer alkoholischen Alkalilösung zu mit Wasser angerührter Stärke und Durcharbeiten des zähen Kleisters mit absolutem Alkohol, Wiederauflösen in Wasser und Fällen mit Alkohol erhalten. Beide Verbindungen sind leicht zersetzlich, ziehen leicht Kohlensäure an, und werden durch Lösen in Wasser und Fällen mit Alkohol immer alkaliärmer. Rohrzuckernatrium ist durch Wasser weniger leicht zersetzlich, als die Stärkeverbindung, dagegen leichter in der Wärme; ähnlich verhalten sich die Verbindungen mit Amylodextrin (nach Nägeli dargestellt), Dextrin (β nach O'Sullivan) und Inulin, welche z. Th. schon bei längerem Aufbewahren bei gewöhnlicher Temperatur sich völlig zersetzen. In folgender Tabelle sind die mittleren Alkaligehalte zusammengestellt:

Stärke		Rohrzucker	Amylodextrin
3,44 Proc. Na	5,25 Proc. K	6—8 Proc. Na	6,48—7,89 Proc. Na
Dextrin		**Inulin**	
7,72 Proc. Na	12,58 Proc. K	6,67 Proc. Na	12,56 Proc. K

Pfeiffer und Tollens fassen ihre Resultate in folgenden Sätzen zusammen: „1. Ein Urtheil über die Molekulargrösse der Körper der Stärkereihe lässt sich mit Hülfe der Alkaliverbindungen dieser Kohlehydrate gewinnen, doch sind die von uns gefundenen Formeln aus den oben dargelegten Gründen vielleicht nicht völlig genau, vielleicht auch nur als Minimalgrössen zu betrachten. 2. Der Stärke kommt unter obigen Reserven die Formel: $C_{24}H_{40}O_{20}$ oder $C_{24}H_{42}O_{21}$ zu, welche vier alte Stärkegruppen $C_6H_{10}O_5$ umfasst. 3. Die Formel des Rohrzuckers $C_{12}H_{22}O_{11}$ wird durch die auch von uns gefundene Zusammensetzung

seiner Natriumverbindung bestätigt. 4. Das Inulin besitzt eine Formel mit 12 At. Kohlenstoff, d. h. $C_{12}H_{20}O_{10}$ oder $C_{12}H_{22}O_{11}$, und eine Parallelstellung derselben mit der Stärke ist daher unhaltbar. 5. Dextrin hat weniger stimmende Resultate ergeben, doch folgt aus den erhaltenen Zahlen, dass die Molekulargrösse des Dextrins viel geringer ist, als diejenige der Stärke und sich mehr derjenigen der Zuckerarten und des Inulins nähert. 6. Amylodextrinnatrium aus rohem Amylodextrin hat Zahlen ergeben, welche sich denen der entsprechenden Stärkeverbindungen nähern. Durch Ausfrieren, Ausfällen und andere Manipulationen gewonnene Amylodextrine haben dagegen Zahlen geliefert, welche mehr oder weniger mit denen des Dextrins, des Inulins, des Rohrzuckers übereinstimmen."

Auf eine Zusammenstellung der Kohlehydrate und ihrer Derivate, nach dem molekularen Drehungsvermögen geordnet, von *Th. Thomsen* (14) kann hier nur hingewiesen werden.

Aus einer Abhandlung von *W. Spring* (16) über die Schweissbarkeit verschiedener Substanzen unter starkem Druck soll hier nur hervorgehoben werden, dass Stärkemehl durch einen Druck von 6000 Atm. zu einem einzigen Block von grosser Härte zusammengeschweisst wird, der an den Rändern durchsichtig ist. In dieser durchsichtigen Schicht kann man selbst unter dem Mikroskope keine Spur von Stärkekörnern mehr erkennen, die organische Structur ist vollständig vernichtet. Der Bruch dieses Stärkeblocks ist porcellanartig und die Kanten der Stücke sind hart genug, um die Haut an der Hand zu durchschneiden. Feuchte Stärke verwandelt sich bei 5000 Atm. theilweise in Kleister, welcher durch die Spalten des Apparates entweicht, der übrig bleibende Rest ist trocken. Trockene Watte vereinigt sich selbst unter einem Druck von 10000 At. nicht zu einem Ganzen; feuchte dagegen verliert schon bei 6000 At. vollständig ihre organische Textur und die langen Fasern erscheinen wie in allerfeinste Stückchen zerhackt, deren faserige Beschaffenheit jedoch unter dem Mikroskope noch erkannt werden kann.

E. Külz (18) konnte aus Hühnerembryonen (nach ca. 60stündiger Bebrütung) eine kleine Menge eines weissen Pulvers darstellen, welches alle Reactionen des Glykogens zeigte. Dagegen gelang es ihm nicht, aus den Cicatriculis von 5000 Hühnereiern auch nur eine Spur Glykogen zu erhalten.

E. Külz und *A. Borntraeger* (19) geben eine Zusammenstellung der bisher veröffentlichten Analysen von Glykogen, sowie die Resultate einiger eigener. Für Leber- und Muskelglykogen wurden nur unwesentlich differirende Zahlen erhalten: C 42,80—44,04 Proc., H 6,25—6,64 Proc. Aus 6 Analysen eines mit besonderer Sorgfalt dargestellten und gereinigten Hundeleberglykogens ergab sich im Mittel; 43,61 Proc. C (Min. 43,47; Max. 43,77) und 6,45 Proc. H (Min. 6,31; Max. 6,78) für

die bei 100° getrocknete Substanz (43,87 Proc. C und 6,37 Proc. H im Mittel für die bei 110° getrocknete), was mit der Formel $6 C_6H_{10}O_5 + H_2O$ (43,64 Proc. C, 6,26 Proc. H) übereinstimmt.

E. Külz (22) hat das Drehungsvermögen des Glykogens verschiedener Abstammung neu bestimmt und in 17 Versuchen zu 203,0° bis 225,6° gefunden, in einem ferneren Versuche zu 233,5°, während der Gehalt der Lösungen zwischen 0,2414 und 0,5000 Proc. schwankt. Die Resultate einiger weiterer Bestimmungen mit einem völlig reinen Präparate aus einer Hundeleber sind in folgender Tabelle enthalten:

Concentrationsgrad der Lösung	Länge der Röhre	Abgelesene Drehung auf Traubenzucker bezogen	Drehungsvermögen αj
1,2 Proc.	100 mm.	2,17	204,0°
0,6 "	100 "	1,1	206,8
0,3 "	100 "	0,55	206,8
0,154 "	100	0,3	225,6
0,6 "	200 "	2,17	204,0
0,3 "	200 "	1,13	212,4
0,15 "	200 "	0,6	225,6
		Mittel:	212,2°

Vf. „möchte hieraus schliessen, dass innerhalb der Grenzen, in denen Glykogenlösungen überhaupt noch optische Bestimmungen gestatten, das Rotationsvermögen durch die Concentration kaum beeinflusst wird, oder höchstens in dem Sinne, dass das Drehungsvermögen mit der Concentration eine geringe Abnahme erfährt."

Nach *S. Lustgarten* (23) wird das Glykogen durch Behandlung mit rauchender Salpetersäure und conc. Schwefelsäure bei 0° in eine weisse Masse umgewandelt, welche in Wasser, Alkohol, Aether, Salzsäure, Schwefelsäure, Essigsäure, Ammoniak und Kalilauge unlöslich ist, durch letztere beiden gelb bis braun gefärbt wird, und die Formel $C_6H_8(NO_2)_2O_5$ besitzt. Conc. Salpetersäure löst unter Zersetzung; am Tages-, besonders am directen Sonnenlichte giebt sie salpetrige Dämpfe, ebenso beim Erwärmen auf 80—90°, verpufft auf dem Platinblech unter Hinterlassung von Kohle, explodirt aber nicht durch Stoss, Druck oder Schlag. Durch Schwefelammonium wird sie gelöst, unter Bildung eines Dextrins, $C_6H_{10}O_5$, welches rechts drehte ($[\alpha]_D = + 194°$), mit Jod sich nicht färbte, Kupferoxyd nur sehr wenig beim Kochen reducirte, und durch Säuren und Mundspeichel rasch (wenigstens theilweise) in Zucker übergeführt wurde. Eine durch Dialyse möglichst von Salzen befreite Lösung dieses Dextrins wurde durch Alkohol nicht gefällt, erst nach Zusatz geringer Mengen irgend einer Salzlösung; der Niederschlag

enthielt 2—3 Proc. Asche. Gewöhnliches Dextrin verhielt sich ebenso. Käufliches Dextrin wird durch Salpetersäure und Schwefelsäure in Dinitrodextrin: $C_6H_8(NO_2)_2O_5$ übergeführt, welches mit Schwefelammonium ein Dextrin abspaltet. Löst man obiges Nitroglykogen in conc. Salpetersäure und fällt mit Wasser, so erhält man ein Nitroglykogen: $C_{12}H_{19}(NO_2)O_{10}$ als unlösliches feines weisses Pulver, welches in Salzsäure oder Kalilauge löslich ist und mit Schwefelammonium ein Dextrin abscheidet. Nitroamylum giebt mit Schwefelammonium ebenfalls ein Dextrin.

E. Külz und *A. Borntraeger* (24) haben den durch Einwirkung von Mineralsäuren auf Glykogen entstehenden Zucker in etwas grösserer Menge dargestellt und in jeder Hinsicht mit Traubenzucker identisch gefunden. Vergleichende Versuche, welche die Vff. zur Ermittelung der nach verschiedenen Methoden (Will-Fresenius, Sachsse) aus Glykogen erhältlichen Zuckermengen anstellten, ergaben zwar annähernd gleiche Resultate, allein die Schwankungen, welche selbst beim Arbeiten nach derselben Methode auftraten, waren doch zu gross, als dass die indirecte Bestimmung des Glykogens der directen nach Brücke vorgezogen werden könnte. Nach Will-Fresenius erhielten die Vff. durch Titrirung nach Fehling 96,88—106,91 Proc. Zucker vom Gewicht des Glykogens (bei 115° getrocknet), nach Sachsse 97,24—116,00 Proc., nach Seegen 113,68 Proc.

E. O. von Lippmann (28) hat in einem Ausscheidungsproducte aus Abfalllauge vom Steffen'schen Verfahren der Melassen-Entzuckerung einen gummiartigen Körper gefunden, welcher sich dem Dextran von Scheibler sehr ähnlich verhält, aber linksdrehend ist und deshalb Laevulan genannt wird. Im reinen Zustande ist es ein amorpher, schneeweisser Körper von der Formel $C_6H_{10}O_5$; es zeigt im rohen, wasserhaltigen und wasserfreien Zustande eigenthümliche Löslichkeitsverhältnisse in Bezug auf Wasser (s. d. Orig.). Wasserfrei löst es sich in heissem Wasser, die Lösung gesteht noch bei 0,5 Proc. Gehalt zur festen Gallerte; bei längerem Kochen verliert es diese Eigenschaft und bleibt alsdann beim Erkalten gelöst. $[\alpha]_D = -221^0$ (Dextran $[\alpha]_D = +223^0$). Mit verdünnter Schwefelsäure auf 125° erhitzt, liefert das Laevulan quantitativ Laevulose; mit Salpetersäure oxydirt bildet es nur Schleimsäure; Fehling'sche Lösung wird nicht reducirt. Beiläufig bemerkt Vf., dass man durch Lösen gleicher Theile Laevulose und Dextrose eine Flüssigkeit erhält, welche sich vollkommen wie eine aus Rohrzucker dargestellte Invertzuckerlösung verhält; Maumené's Angaben über eine Invertose sind daher nicht mehr aufrecht zu erhalten.

F. Musculus und *A. Meyer* (29) haben den von Musculus schon früher erhaltenen dextrinartigen Körper aus Traubenzucker näher untersucht. Zur Darstellung desselben wurden 20 grm. chemisch reiner

Zucker im Chlorcalciumbade geschmolzen, auf 20° abgekühlt und nach und nach 30 grm. conc. Schwefelsäure zugesetzt, so dass die Masse sich auf 60° erhitzte und bräunte; hierauf wurden sofort 800 ccm. absoluter Alkohol zugesetzt, sogleich filtrirt und 8 Tage stehen gelassen. Dabei schied sich ein weisses Pulver ab, welches mit Alkohol gewaschen und ausgekocht und dann über Schwefelsäure getrocknet wurde. Dasselbe war rein weiss, amorph, zart, hygroskopisch, zerfloss aber nur sehr langsam; seine Menge betrug ca. 50 Proc. des Zuckers. Es enthielt Alkohol, der durch Wasser ausgetrieben wurde und auch bei 110° entwich; die davon befreite Substanz war sehr hygroskopisch und zerfloss sehr bald in feuchter Luft. Die wässrige Lösung war klebend, wurde durch Jod nicht gefärbt, durch Alkohol gefällt; das Reductionsvermögen für Fehling'sche Lösung verhielt sich zu dem der Dextrose wie 3,2 : 100. Das Drehungsvermögen schwankte zwischen + 131 und + 134. Hefe und Diastase waren ohne Wirkung; durch Kochen mit 4proc. Schwefelsäure wurde er in krystallisirbaren Traubenzucker verwandelt. Das Diffusionsvermögen war gering; unter identischen Bedingungen diffundirte von 5 grm. folgender Körper in 24 h:

Dextrose ($C_6H_{12}O_6 + H_2O$) . .	3,89 grm.	=	100
Lactose	3,75 „	=	96
Lävulose (aus Inulin)	3,50 „	=	90
Saccharose	3,19 „	=	82
Milchzucker ($C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$)	3,07 „	=	77
Maltose	2,49 „	=	64
Dextrin (aus Dextrose) . . .	0,54 „	=	14
Dextrin γ (Musculus)	0,32 „	=	7
Dextrin α (Musculus)	0,04 „	=	1

Aus den Analysen der beschriebenen Substanz schliessen die Vff., dass dieselbe aus 3 Mol. Dextrose unter Austritt von 4 Mol. Wasser entstehe:

$3C_6H_{12}O_6 - 4H_2O = C_{18}H_{28}O_{14}$, wozu sich aber 1 Mol. Alkohol addirt: $C_{18}H_{28}O_{14} + C_2H_6O$. Wird der Alkohol durch Wasser ausgetrieben, so tritt dafür 1 Mol. Wasser ein, und es entsteht: $C_{18}H_{30}O_{15}$, ein Körper, welcher die physikalischen Eigenschaften der Dextrine, auch das geringe Diffusionsvermögen derselben besitzt, demnach als ein Dextin anzusprechen ist.

E. E. Sundwik (39) findet die spec. Drehung der Maltose $[\alpha]_D = + 150,04°$ (Mittel aus 5 Bestimmungen); das Drehungsvermögen frisch bereiteter Lösungen steigt allmählich bis zu dieser Grösse an.

E. Külz (31) hat durch Einwirkung von Speichel (Pankreasinfus) auf Glykogen Achroodextrin und Maltose, bei grösseren Mengen auch ein wenig Traubenzucker erhalten; er bestätigt demnach die Angaben von Musculus und v. Mering. Die Analyse der krystallisirten Glykogen-Maltose führte zu der Formel $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$; $[\alpha]_j = 148,4°$ gefun-

den (Stärke-Maltose = 149° nach Musculus und v. Mering). Die beiden genannten Producte, Achroodextrin und Maltose, wurden aus Glykogenpräparaten verschiedenen Ursprungs erhalten. Als einem Kaninchen, welches nach 6 Hungertagen 1055 grm. wog, 10 grm. Maltose in den Magen gespritzt wurden, konnten aus der 16 Stunden später herausgenommenen Leber ca. 2 grm. reines Glykogen dargestellt werden.

M. Schmoeger (34) hatte früher (s. dies. Ber. IX. II. Abth. 388) gefunden, dass beim raschen Eindampfen einer Milchzuckerlösung auf einem lebhaft siedenden Wasserbade ein wasserfreier Milchzucker zurückbleibt, dessen frisch bereitete wässrige Lösung Halbrotation zeigt, d. h. nach längerem Stehen stärker dreht, als anfangs. Dampft man aber Milch auf dieselbe Weise in einem Hofmeister'schen Schälchen unter Zusatz von Seesand ein, so giebt der Rückstand eine Lösung, welche stets eine geringe Birotation zeigt. Neu angestellte Versuche mit chemisch reiner Milchzuckerlösung ergaben nun, dass beim Eindampfen ohne Zusatz von Seesand oder dgl. wasserfreier Milchzucker mit Halbrotation zurückbleibt, aber beim Eindampfen mit Seesand oder dgl. ein wasserfreier Milchzucker mit schwacher Birotation; letzterer stellt demnach eine neue Modification dar. Er löst sich leicht und rasch in Wasser, ist aber nicht hygroskopisch; ob ihm wirklich die beobachtete schwache Birotation zukömmt, hält Vf. für zweifelhaft, da er immer noch bis 0,5 Proc. Wasser, also auch etwas birotirenden Zucker enthält. Bringt man eine ganz dünne Schicht Milchzuckerlösung auf einer Glimmerplatte in einen heissen Trockenschrank, so hinterbleibt ein glasartiger, stark hygroskopischer Rückstand, der sich wie gewöhnlicher wasserfreier Milchzucker verhält. Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass, als einer schwach abgerahmten Milch von bekannter Zusammensetzung eine gewogene Menge Milchzucker zugesetzt worden, die Bestimmung des Trockenrückstandes ein Resultat ergab, welches darauf hindeutete, dass der noch zugesetzte Zucker wasserfrei zurückgeblieben war.

Schuhmacher-Kopp (37) fand das specifische Gewicht eines Bienenhonigs, welcher durch Centrifugiren der Waben, *ohne die Zellen zu öffnen*, erhalten worden, zu 1,450; wurden jedoch Waben *aus demselben Stock nach vorgängiger Eröffnung der Zellen* centrifugirt, so zeigte der Honig ein specifisches Gewicht von nur 1,390. Mehrfache Wiederholungen dieser Versuche führten zu demselben Resultate.

Nach Versuchen von *M. Nencki* und *N. Sieber* (39) wird Traubenzucker schon bei Bruttemperatur durch Alkalien zersetzt, und zwar um so schneller, je concentrirter die Lösungen sind. 20 grm. Dextrose mit 40 grm. Kalihydrat und 200 ccm. Wasser bei 35—40° digerirt, wurden binnen 24 Stunden bis auf einen geringen Rest unter starker Bräunung zersetzt; ungefähr die Hälfte des Zuckers (41 Proc.) geht in Gährungs-

milchsäure über, neben welcher noch eine in Aether unlösliche, in Alkohol lösliche Säure und braune Materien entstehen; flüchtige Säuren oder Fleischmilchsäure bilden sich nicht. Diese Einwirkung des Alkalis findet noch bei grosser Verdünnung statt, braucht dann aber längere Zeit zur Vollendung; aus einer Lösung von 9 grm. Dextrose nnd 9 grm. Kalihydrat in 3 l. Wasser war der Zucker erst nach 10 Tagen verschwunden. Auch ist die Reaction in den ersten Stunden am stärksten und nimmt später bedeutend ab. Natronhydrat wirkt wie Kalihydrat; kohlensaure Alkalien und Aetzammoniak sind bei Bruttemperatur ohne Wirkung. Organische Ammoniumbasen, z. B. Tetramethylammoniumoxydhydrat und Neurin wirken ganz ebenso wie die Alkalihydrate, Kreatinin und Guanidin sind aber ohne Einwirkung. Beiläufig erwähnen die Vff., dass Lophin in alkoholischer Guanidinlösung ebenso leuchtet, wie in alkoholischen Kalilösungen, nicht aber in alkoholischen Kreatininlösungen. „Demnach können organische Basen, wie das Guanidin, günstig für die Oxydation sein, ohne in ihrer sonstigen Wirksamkeit den fixen Alkalien gleich zu sein.“ Die Zuckerarten $C_{12}H_{22}O_{11}$ sind im Allgemeinen widerstandsfähiger gegen Alkalien, als Dextrose; Rohrzucker wird gar nicht zersetzt, Milchzucker und Maltose geben aber unter Bräunung Milchsäure, obenso Galactose. Mannit, Inosit, Glycerin, Stearinsäure, Oelsäure, Weinsäure und Milchsäure werden nicht merklich verändert.

Proteïnsubstanzen (Caseïn, Gelatine) werden durch verdünnte Alkalien (0,5—1 Proc.) sehr allmählich unter schwacher Ammoniakbildung in peptonartige Materien verwandelt; Leucin, Glycocoll oder Tyrosin werden nicht gebildet.

Harnsäure wird durch verdünnte Alkalien bei Bruttemperatur rasch zersetzt; zunächst entsteht Uroxansäure, später Kohlensäure, Harnstoff und Glyoxalharnstoff. Auf die Bemerkungen der Vff., inwieweit sich diese Beobachtungen zur Erklärung gewisser Processe, namentlich der Milchsäurebildung, im Organismus verwerthen lassen, kann hier nur verwiesen werden.

A. Emmerling und *G. Loges* (40) haben gefunden, dass bei der Einwirkung von Kalihydrat auf geschmolzenen wasserfreien Traubenzucker eine flüchtige, Fehling'sche Lösung schon in der Kälte reducirende Substanz entsteht, welche grosse Aehnlichkeit in ihrem Verhalten mit dem Acetol (Acetonalkahol: $C_3H_5O \cdot OH$) zeigt, aber bestimmt von demselben verschieden ist. Während nämlich dieser bei der Oxydation 1 Mol. CO_2 auf 1 Mol. Essigsäure liefert, giebt die fragliche Substanz 2 Mol. Essigsäure auf 1 Mol. CO_2. Jedenfalls dürfte sie aber auch ein Ketonalkohol sein. Die Bildung dieser Substanz ist jedenfalls von Belang bei dem Kühne'schen Versuch, wo eine Traubenzuckerlösung nach kurzem Kochen mit Alkali die Eigenschaft annimmt,

Fehling'sche Lösung schon in der Kälte schnell zu reduciren; ob auch bei der Trommer'schen Probe eine Erklärung in diesem Sinne zulässig, ist vorläufig noch nicht sicher zu entscheiden.

Jungfleisch und *Lefranc* (41) beschreiben die Darstellung und die Eigenschaften der krystallisirten Laevulose. Man erhält dieselbe indem man aus Inulin und Invertzucker nach Péligot möglichst reine syrupartige Laevulose darstellt, dieselbe mehrmals mit kaltem absolutem Alkohol wäscht und dann in einem hermetisch verschlossenen Gefäss längere Zeit in der Kälte stehen lässt; alsdann krystallisirt die Laevulose allmählich in feinen Nadeln. Oder man löst den Syrup in heissem Alkohol, lässt erkalten, wobei sich ein Syrup ausscheidet, giesst die Mutterlauge ab und lässt sie ebenfalls in einem gut verschlossenen Gefäss stehen, wobei dann allmählich die Krystallisation beginnt; dieselbe kann, wie in anderen Fällen, durch Einbringen eines kleinen Kryställchens beschleunigt werden. Die Laevulose krystallisirt in feinen, seideglänzenden, langen farblosen Nadeln, welche gewöhnlich kuglig um einen Punkt angeordnet sind; die Krystalle schliessen viel Mutterlauge ein, von der sie durch Waschen mit Alkohol und Trocknen über Schwefelsäure befreit werden können. Die Analyse führte zu der Formel: $C_6H_{12}O_6$. Mit Alkohol befeuchtet ist die Laevulose zerfliesslich, wenn aber von diesem völlig befreit, ist sie nur wenig hygroskopisch. Schmp. ca. 95°; bei 100° verliert sie langsam Wasser unter Bildung ätherartiger Producte. Auch aus sehr concentrirten wässrigen Lösungen krystallisirt die Laevulose, aber schwieriger als aus Alkohol, am besten nach Zusatz eines Kryställchens. Das Rotationsvermögen variirt sehr mit der Temperatur und Concentration.

Tanret und *Villiers* (42) haben Inosit aus den Blättern des Wallnussbaums dargestellt und mit demjenigen aus Bohnen, Eschenblättern und Muskelfleisch verglichen. Die Analyse führte zu der Formel: $C_6H_{12}O_6 + 2H_2O$; er krystallisirt in klinorhombischen Prismen, welche leicht verwittern. Das specifische Gewicht des krystallisirten wurde gefunden = 1,524 bei 15°, das des wasserfreien = 1,752. Es löst sich in 10 Th. Wasser von 12°, bildet aber leicht übersättigte Lösungen. Wird eine wässrige Lösung von Inosit mit ein wenig Fehling'scher Lösung einige Augenblicke hindurch gekocht, so bleibt die Lösung klar, wird grün, bläut sich aber beim Erkalten an der Luft. Kocht man länger, so entsteht der schon von Cloëtta beobachtete grüne Niederschlag und die Flüssigkeit wird, bei Ueberschuss von Inosit, farblos; beim Erkalten an der Luft löst sich der Niederschlag theilweise wieder auf und die Flüssigkeit färbt sich. Wird die Flüssigkeit mit dem grünen Niederschlage sehr lange zum Sieden erhitzt, so wird der Niederschlag allmählich zu rothem Kupferoxydul. Der grüne Niederschlag entsteht aber nur dann, wenn die Fehling'sche Lösung sehr verdünnt ist; ist

letztere etwas concentrirter, so entsteht bei langem Kochen nur ein rother Niederschlag. Mit conc. Salpetersäure erhitzt giebt der Inosit weder Schleimsäure noch Oxalsäure, sondern eine weisse hygroskopische Masse, welche sich in Wasser unter Entwicklung von Kohlensäure, Stickoxyd und Stickstoff auflöst, in Alkohol aber anscheinend nicht. Dieser Körper ist eine starke Säure und giebt meist gefärbte Salze, z. B. mit Ca, Ba, Zn und Hg rothe, wodurch sich die bekannte von Scherer aufgefundene Reaction auf Inosit erklärt. Uebrigens wurden alle Inositproben verschiedenen Ursprungs als völlig identisch befunden.

P. Claësson (43) findet, dass die von Scheibler aus Gummi arabicum dargestellte Arabinose nicht mit Lactose, wie Kiliani angegeben, identisch ist; sie findet sich aber nicht in allen Gummisorten, sondern namentlich in solchen, welche mit Salpetersäure keine Schleimsäure geben. Lactose und Arabinose unterscheiden sich eben dadurch ganz wesentlich, dass erstere bei der Oxydation die genannte Säure liefert, letztere aber nicht. Aus Gummisorten, welche Schleimsäure liefern, konnte Vf. eine Zuckerart abscheiden, welche mit Kiliani's Lactose im Wesentlichen übereinstimmt.

Külz (44) hat grössere Mengen Urochloralsäure aus dem Harn mit Chloralhydrat gefütterter Hunde dargestellt; das Natronsalz krystallisirt sehr schön, hat die Formel $C_8H_{12}Cl_3NaO_7$, und besitzt keine schlafmachende Wirkung, geht grossentheils unverändert in den Harn über. Wird eine 5 proc. Lösung von Urochloralsäure mehrere Stunden am Rückflusskühler gekocht, so spaltet sie sich in einen chlorhaltigen, mit Aether extrahirbaren Körper, und eine rechtsdrehende stark reducirende Säure, die als ein Derivat des Traubenzuckers aufgefasst werden muss. Nach Eingabe von Chloroform erscheint keine Urochloralsäure im Harn, auch nicht nach Trichloressigsäure; im letzteren Falle enthält der Kaninchenharn rechtsdrehenden, gährungsfähigen Zucker. Liebreich's Theorie der Chloralwirkung wird hierdurch endgültig widerlegt. Nach Eingabe von Butylchloralhydrat tritt im Hundeharn eine entsprechende Urobutylchloralsäure auf, deren Kalisalz sehr schön krystallisirt.

E. E. Sundwik (45) hat durch seine Untersuchungen über Chitin die Ueberzeugung gewonnen, dass dasselbe nicht ein Glykosid ist; dass die Essigsäure und Buttersäure, welche Ledderhose unter den Spaltungsproducten desselben nachgewiesen, nicht primär, sondern erst secundär gebildet werden. Die Formel des Chitins ist sehr wahrscheinlich: $C_{60}H_{100}N_8O_{38} + nH_2O$, wo n zwischen 1 und 4 variiren kann; beachtenswerth ist jedenfalls der Umstand, dass die C- und H-Werthe aller bisher veröffentlichten, unter einander abweichenden Analysen je mit der berechneten Zusammensetzung eines der möglichen Hydrate übereinstimmen. Vf. giebt für die vollendete Spaltung des Chitins folgende

Gleichung: $C_{60}H_{100}N_8O_{38} + 14H_2O = 8C_6H_{13}NO_5 + 2C_6H_{12}O_6$; doch scheinen vorher noch dextrinähnliche Zwischenproducte zu entstehen, deren Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist. Die Verbindung $C_6H_{12}O_6$ (mit Dextrose isomer oder identisch) würde demnach als Muttersubstanz der bei der Spaltung auftretenden fetten Säuren zu betrachten sein, um so mehr, als ja die bekannten Zuckerarten unter ähnlichen Bedingungen dieselben Säuren bilden.

M. Kretschy (47) hat die Kynurensäure einer näheren Untersuchung unterworfen. Damit der Hundeharn möglichst reich an dieser Säure werde, ist es nöthig, das Thier fast ausschliesslich mit Fleisch zu füttern und daran zu gewöhnen, seinen Harn stets zur bestimmten Stunde in ein untergehaltenes Gefäss zu entleeren. Der Versuchshund des Vfs. wog 34 kg., bekam täglich 1 kg. bestes Pferdefleisch, 70 grm. Brod und 1 l. Wasser, und lieferte während der ersten Monate täglich ca. 0,1 grm., von da ab aber 0,8 grm. rohe Säure. Der frische Harn wird sogleich filtrirt, mit Salzsäure angesäuert und 24 h stehen gelassen, später scheiden sich nur noch minimale Mengen Rohsäure aus. Diese wird auf einem Filter gesammelt, gut ausgewaschen, in verdünntem Ammoniak gelöst, wobei Schwefel ungelöst zurückbleibt, und wieder gefällt; durch Kochen des Ammonsalzes mit Thierkohle und Umkrystallisiren wird die Säure schliesslich rein erhalten. Völlig rein krystallisirt die Kynurensäure aus heissgesättigter Lösung in prachtvollen, brillantglänzenden, langen Nadeln, die wahrscheinlich dem rhombischen Systeme angehören; in kaltem Wasser ist sie fast unlöslich, in heissem schwer löslich (0,9 Thl. in 1000 Thl. Wasser von 99,6°). In Alkalien löst sie sich leicht auf, treibt auch aus kohlensaurem Kalk oder Baryt beim Erwärmen Kohlensäure aus. Die Analyse führte zu der Formel: $C_{10}H_7NO_3 + H_2O$; das Wasser geht bei 140—145° fort, bei 257—258° schmilzt die Säure unter leichtem Schäumen. Das Barytsalz: $(C_{10}H_6NO_3)_2Ba + 4\frac{1}{2}H_2O$ krystallisirt in Schüppchen oder in Nadeln; ein basisches Salz konnte nicht mit Sicherheit erhalten werden. Das Kalksalz: $(C_{10}H_6NO_3)_2Ca + 2H_2O$ krystallisirt in schneeweissen feinen seideglänzenden Nadeln, welche in heissem Wasser leichter löslich sind, als das Barytsalz. Im Wasserstoffstrom schwach geglüht, spaltet es sich fast ohne Verkohlung in kohlensauren Kalk, Kohlensäure und Kynurin. Das Kupfersalz ist ein gelblich grüner Niederschlag, in kaltem und kochendem Wasser äusserst schwer löslich ($1\frac{1}{2}$ l. kochendheisses Wasser lösten nur 0,08 grm. Salz); seine Formel ist: $(C_{10}H_6NO_3)_2Cu + 2H_2O$. Das Silbersalz: $C_{10}H_6AgNO_3 + H_2O$ ist ein weisser, sehr schwer löslicher Niederschlag, um so beständiger, je reiner die Säure war. Das Ammonsalz: $C_{10}H_6(NH_4)NO_3$ ist wasserfrei, in kaltem Wasser leicht löslich, verliert sein Ammoniak beim Abdampfen der Lösung auf dem Wasserbade. Das Kalisalz:

$C_{10}H_6KNO_3 + 2H_2O$ ist in Wasser sehr leicht löslich, krystallisirt in flaumigen seideglänzenden Nadeln, verwittert leicht.

Wird Kynurensäure auf 253—258° erhitzt, so schmilzt sie unter Schäumen; Kohlensäure entweicht und Kynurin bleibt zurück, gleichzeitig bildet sich ein geringer krystallinischer Anflug und ein aromatischer, fenchelähnlicher Geruch tritt auf. Das rückständige rohe Kynurin wird durch Umkrystallisiren aus Wasser mit Thierkohle gereinigt; es krystallisirt in farblosen, brillantglänzenden, prismatischen, zu Drüsen vereinigten, monosymmetrischen Krystallen. Diese sind wasserfrei; scheidet sich aber das Kynurin plötzlich aus, so erscheint es in wasserhaltigen, rasch verwitternden Nadeln. 100 Thl. Wasser von 15° lösen 0,477 Thl. Kynurin; in absolutem Aether, Benzol, Petroleumäther ist das Kynurin auch schwer löslich, leichter in kaltem Alkohol, sehr leicht in warmem Wasser und Alkohol. Die Analyse führte zu der Formel $C_9H_7NO(+3H_2O)$; Schmp. 201°, erstarrt plötzlich bei 159 bis 160°, das wasserhaltige schmilzt bei 52°. Bei 205° sublimirt es in geringer Menge krystallinisch; beim Destilliren zersetzt es sich aber vollständig, wobei ein nicht erstarrendes Oel übergeht. Das Kynurin reagirt schwach alkalisch, schmeckt rein bitter; seine Lösung wird durch Eisenchlorid schwach carminroth, durch Millon's Reagens allmählich intensiv gelbgrün gefärbt, durch Pikrinsäure, Silbernitrat, Platinchlorid, Goldchlorid gefällt; letztere beide bilden krystallisirende Doppelsalze, welche in Alkohol erheblich löslich sind. Die Dampfdichte wurde zu 4,26 (Mittel) gefunden, doch hatte sich die Substanz etwas zersetzt; obige Formel verlangt 5,02. Die Salze mit Salzsäure und Oxalsäure sind anscheinend unbeständig. Wird Kynurin mit Zinkstaub im Wasserstoffstrome geglüht, so giebt es seinen Sauerstoff ab und geht in Chinolin C_9H_7N (Sdp. 234—235°, corr. nach Kopp: 240,37° bis 241,33° bei b = 750,1 mm.) über. Demnach ist das Kynurin ein Chinolinphenol ($C_9H_6(OH)N$), wofür auch einige Versuche über sein Verhalten gegen metallisches Kalium, Chloracetyl, Chlorphosphor (wobei Monochlorchinolin entsteht) sprechen. Durch Natriumamalgam wird es in eine äusserst schwache Base $C_{18}H_{20}N_2O_2$, durch Zinn- und Salzsäure in ein salzsaures Tetrahydrochinolin: $C_9H_{11}N \cdot HCl$ übergeführt. — Da die Kynurensäure besonders reichlich nach Fleischfütterung auftritt, so ist Vf. der Ansicht, dass im Eiweissmolekül auch der Chinolinkern enthalten sein müsse.

A. Baeyer (48) macht weitere Mittheilungen über die Verbindungen der Indigogruppe, welche geeignet sind, den Vorgang bei der Bildung von Indigoblau aus Orthonitrophenylpropiolsäure zu erklären. Diese Säure wird durch conc. Schwefelsäure in die isomere Isatogensäure umgewandelt, eine Reaction, welche noch glatter beim Aether derselben erfolgt:

$$C_6H_4\left\{\begin{array}{l}C\equiv C-CO_2C_2H_5\\ NO_2\end{array}\right. = C_6H_4\left\{\begin{array}{l}\overset{\diagup O_2 \diagdown}{C - C}-CO_2C_2H_5\\ | \diagup\\ N\end{array}\right.$$

Orthonitrophenylpropiolsäureäther. Isatogensäureäther.

Die freie Isatogensäure zersetzt sich schon in wässriger Lösung unter Bildung von Isatin. Wird die Lösung der Propiolsäure in Schwefelsäure mit Reductionsmitteln, z. B. Eisenvitriol, versetzt, so färbt sich die Masse unter Kohlensäureentwicklung blau, indem ein dem Indigo sehr ähnlicher, aber nicht damit identischer blauer Farbstoff, das Indoïn, entsteht.

Isatogensäureäther wird durch Reductionsmittel in Indoxylsäureäther übergeführt und ebenso der Propiolsäureäther durch Schwefelammonium in Indoxylsäureäther, welcher in dicken farblosen Prismen krystallisirt (Schmp. 120—121°) und phenolartige Eigenschaften besitzt. Durch Alkalien wird er verseift; aus dem Product kann man die Indoxylsäure als krystallinischen, fast weissen, in Wasser schwer löslichen Niederschlag durch Salzsäure fällen.

$$C_6H_4\left\{\begin{array}{l}\overset{\diagup O_2 \diagdown}{C - C}-CO_2C_2H_5\\ | \diagup\\ N\end{array}\right. + 2H_2 = C_6H_4\left\{\begin{array}{l}\overset{\diagup OH}{C} - \overset{\diagup H}{C}-CO_2C_2H_5\\ | \diagup\\ N\end{array}\right. + H_2O$$

Isatogensäureäther. Indoxylsäureäther.

Indoxylsäure bis zum Schmelzen erhitzt, zerfällt unter stürmischer Kohlensäureentwicklung und Hinterlassung von Indoxyl; dieselbe Zersetzung findet noch glatter beim Kochen ihrer wässrigen Lösung statt:

$$C_6H_4\left\{\begin{array}{l}\overset{\diagup OH}{C} - \overset{\diagup H}{C}-CO_2H\\ | \diagup\\ N\end{array}\right. = C_6H_4\left\{\begin{array}{l}\overset{\diagup OH}{C} - CH_2\\ | \diagup\\ N\end{array}\right. + CO_2$$

Indoxylsäure. Indoxyl.

Das Indoxyl zeigt schwach basische und auch schwach saure Eigenschaften; aus den alkalischen Lösungen (und auch aus denen der Indoxylsäure) scheidet sich beim Stehen an der Luft schnell und reichlich Indigblau ab, ebenso durch Einwirkung von Eisenchlorid *und* Salzsäure. In conc. Schwefelsäure gelöst, giebt Indoxyl mit Propiolsäure sofort Indoïn; in kohlensaurem Natron gelöst und mit der genannten Säure erwärmt, aber Indigblau. Ebenso verhält sich Indoxylsäure. In alkoholischer Lösung giebt Indoxyl mit Isatin und kohlensaurem Natron zusammengebracht Indirubin.

$$C_6H_4\left\{\begin{array}{l}\overset{\diagup OH}{C} - CH_2\\ | \diagup\\ N\end{array}\right. + O = C_6H_4\left\{\begin{array}{l}CO \cdot CH\\ \quad /\!\!/\\ N\end{array}\right. + H_2O$$

Indoxyl. Indigblau.

Durch Behandlung einer conc. Lösung von Indoxyl in Kali mit pyroschwefelsaurem Kali entsteht eine Lösung von indoxylschwefelsaurem Kali mit den von Baumann und Brieger angegebenen Eigenschaften. Dasselbe Salz konnte Vf. aus dem Harn eines mit Indol gefütterten Hundes darstellen und aus demselben auch Indoxyl mit allen seinen characteristischen Eigenschaften.

R. Maly (49) hat die Farbstoffe der rothen Eier der Seespinne (Maja squinado) näher untersucht. Die Eier (nackte Dotter) ergaben in zwei Versuchen 62,52 und 65,7 Proc. Wasser; eine Partie getrockneter Eier gaben 13,78 Proc. Aetherextract, 24,47 Proc. Alkoholextract und 2,84 Proc. Asche. Die Farbstofflösung in Alkohol ist gelbfeuerroth und giebt dieselben Reactionen, wie die bisher als Luteïn beschriebenen, von Vogeleidotter, Retina u. s. w. herstammenden Pigmente. Die conc. Lösung lässt nur rothe und gelbe Strahlen hindurch, von a—E, das violette Ende des Spectrums ist scharf abgegrenzt und dunkel; die verdünntere, nur gelb erscheinende Lösung zeigt einen Absorptionsstreif um F herum und das spätere Blau wird bis über G hinaus wieder sichtbar. Die ursprüngliche Pigmentlösung enthält aber nicht einen, sondern zwei Farbstoffe, einen rothen und einen gelben, die Vf. als Vitellorubin und Vitelloluteïn bezeichnet. Bezüglich der vielen, vom Vf. angestellten Versuche zur Isolirung dieser Körper muss auf das Original verwiesen werden; am besten verfährt man auf folgende Weise, welche die Farbstoffe zwar nicht völlig rein, aber in erheblicher Quantität liefert. Zu dem alkoholischen gelbrothen Dotterauszuge setzt man nicht zu wenig gesättigtes warmes Barytwasser hinzu und filtrirt nach einiger Zeit; das Filtrat ist citrongelb und enthält das Vitelloluteïn, der Niederschlag ist mennigroth und enthält eine Barytverbindung des Vitellorubins. Diese wäscht man mit Alkohol völlig aus, und trägt sie in verdünnte Salzsäure ein, wobei ein krümliger, weicher, kirschrother Niederschlag aus Vitellorubin, Fettsäure und etwas phosphorhaltiger Substanz sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit abscheidet. Derselbe wird noch feucht mit gebrannter Magnesia zerrieben, mit Alkohol kalt ausgezogen, und darauf mit Aether oder Chloroform digerirt; diese Lösung filtrirt man ab und fällt sie mit viel Alkohol, wobei die Magnesiaverbindung des Vitellorubins als dunkelrother flockiger Niederschlag erhalten wird, die man alsdann durch eine Säure und Aether zersetzen kann. Das Vitellorubin ist amorph, löst sich in Alkohol mit rostbrauner Farbe, die beim Verdünnen in reines Rosa übergeht; die verdünnte Lösung giebt nur einen breiten Streifen um F herum. In Aether und Chloroform ist es ebenfalls löslich; durch gelbe Salpetersäure wird es augenblicklich indigblau gefärbt, die Farbe verschwindet aber rasch. Conc. Schwefelsäure löst zu einer dunkelsaftgrünen Flüssigkeit von beständigerer Färbung, conc. Salzsäure färbt schmutzig violett,

Chlorwasser und schweflige Säure bleichen langsam. Das Vitellorubin ist sehr lichtempfindlich in atmosphärischer Luft, in Kohlensäure belichtet, bleibt es unverändert; aber auch im Dunkeln bleicht es allmählich bei Luftzutritt. Um das Vitelloluteïn zu isoliren, wird das oben erwähnte gelbe barythaltige Filtrat nochmals mit Barytwasser gefällt, und das Filtrat von dem weissen Niederschlage mit Petroleumäther mehrmals ausgeschüttelt. Anfangs geht noch viel Cholesterin und etwas Fett mit in Lösung, später nicht mehr; der Rückstand solcher Lösungen löst sich mit rein hellgelber Farbe in Alkohol. Das Spectrum des Vitelloluteïns zeigt zwei deutliche schmale Streifen: einen, der F umschliesst, und einen zweiten in der Mitte zwischen F und G. Gegen Salpetersäure und conc. Schwefelsäure verhält sich dieser Farbstoff wie Vitellorubin; beide sind stickstofffrei, dagegen vermag das Vitelloluteïn nicht sich mit Basen zu verbinden, wie das Vitellorubin, dessen Salze mit Alkalien und alkalischen Erden in Alkohol nicht, wohl aber in Chloroform, Aether und Schwefelkohlenstoff löslich sind. Beide Farbstoffe sind demnach wohl untereinander verwandt, nicht aber mit den Blut- und Gallenfarbstoffen.

Nach *P. Girod* (50) stellt die „Tinte" von Sepia officinalis eine sehr dunkel braunschwarze Flüssigkeit von beträchtlicher Färbekraft dar; einige Tropfen davon genügen, um ein Glas Wasser bis zur Undurchsichtigkeit schwarz zu färben. Sie ist geruchlos, von schwach salzigem Geschmack und alkalischer Reaction; unter dem Mikroskop sieht man in einem durchsichtigen Serum eine Unmenge feinster Körnchen, die in frischem Wasser lebhafte Molecularbewegungen zeigen. Die Zusammensetzung wurde gefunden:

Wasser		60
Mineralsubstanzen	8,613	40
Unlösliche organische Substanzen	30,536	
Extractivstoffe	0,851	

Die Asche ist rein weiss und enthält Kalk, Magnesia, Natron, Kali, Eisen, Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure, keine Phosphorsäure. Um den Farbstoff darzustellen, trocknet Vf. die Tinte zunächst bei 100° und extrahirt sodann vollständig mit Alkohol, Aether, Eisessig, kohlensaurem Kali mit etwas Kalilauge, Wasser und verdünnter Salzsäure (1 : 10), wäscht mit Wasser und trocknet bei 100°. Der Rückstand ist ein schwarzes, homogenes Pulver mit metallgrünem Reflex, hinterlässt keine Asche; unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, sowie in verdünnten Säuren (nur Salpetersäure löst unter Oxydation zu einer mahagonibraunen Flüssigkeit) und verdünnten Alkalien. Alkalien und Säuren fällen die Körperchen aus ihrer Suspension in reinem Wasser. Durch Chlorwasser oder Chlorkalk wird die Substanz entfärbt. Die Analyse ergab im Mittel: C: 53,8 Proc., H: 4,03 Proc., N: 8,7 Proc.

Nach *C. de Merejkowski* (51) rührt die so häufig bei niederen Seethieren und selbst bei Fischen vorkommende rothe Färbung von Tetronerythrin her, welches sich selbst bei gelb, braun, grün und schwarz gefärbten Thieren, allerdings durch diese Farbstoffe verdeckt, findet. Er hat die Gegenwart dieses Farbstoffes bei 104 verschiedenen Arten niederer Thiere nachgewiesen, namentlich bei Coelenteraten, Echinodermen, bei vielen Würmern, Crustaceen, Mollusken, Molluskoïden und Fischen. Dieses ausserordentlich verbreitete Vorkommen deutet darauf hin, dass das Tetronerythrin eine besondere physiologische Function zu erfüllen hat und Vf. sucht zu beweisen, dass es bei den niederen Thieren den Zwecken der Hautrespiration diene, wie das Hämoglobin bei den höheren. Für diese Ansicht sprechen nach dem Vf. folgende Thatsachen: 1. Das Tetronerythrin findet sich meist an der Oberfläche des Körpers, in dem Gewebe der Haut, welche beständig mit dem sauerstoffhaltigen Wasser in Berührung ist, und ferner in den Respirationsorganen. So sind z. B. bei den festsitzenden Würmern (Annélides sédentaires) hauptsächlich die Kiemen reich daran, während der übrige Körper nur Spuren davon enthält. Auch andere Organe, welche, wie die Muskeln, viel Sauerstoff bedürfen, sind reich an dem Farbstoff, z. B. der fleischige Fuss der Lamellibranchier. 2. Die festsitzenden Thiere sind sehr häufig viel röther gefärbt als die frei herumschwimmenden, welche fortwährend mit frischem, sauerstoffhaltigem Wasser in Berührung kommen; bei den höheren Thieren, welche mittelst des Hämoglobins athmen, findet sich der Farbstoff nur ausnahmsweise (Tetrao, Phasianus). Tetronerythrin und Hämoglobin scheinen sich demnach gegenseitig zu vertreten. 3. Solche Thiere, in welchen gelbe Zellen (parasitäre Algen) vorkommen, die nach Geddes freien Sauerstoff im Gewebe des Thieres entwickeln, enthalten stets nur sehr wenig oder gar kein Tetronerythrin. Bei den Siphonophoren Velella und Porpita hat sich dieser Farbstoff in einen neuen blauen verwandelt. Gorgonia verrucosa, welche sehr reich an Tetronerythrin ist, kömmt auch in einer weissen oder grünlichen Varietät vor, welche weniger Farbstoff enthält, als die rothe, aber dafür ganz von parasitären Algen erfüllt ist. 4. Ein mit Tetronerythrin gefärbter Papierstreifen entfärbt sich bekanntlich am Sonnenlicht; dass hierbei der Sauerstoff im Spiele ist, scheint daraus hervorzugehen, dass im Vacuum die Entfärbung nur sehr unvollkommen stattfindet.

P. T. Cleve (52) macht jetzt weitere Mittheilungen über die von ihm durch Oxydation cholalsaurer Alkalien mit Kaliumpermanganat in der Kälte erhaltene Säure (s. d. Ber. IX. 2. Abth., 402), welche er Biliansäure nennt. Sie krystallisirt aus siedendem Wasser, in welchem sie schwer löslich ist, bisweilen fällt sie auch amorph aus oder bildet dünne Schüppchen. Sie ist in Alkohol leicht löslich, rechts drehend, $[\alpha] =$

47,4°, gibt die Pettenkofer'sche Reaction nicht. Vf. hat jetzt auch die Bilinsäure von Egger nach dessen Vorschrift erhalten.

M. Kutscheroff (53) hat sich überzeugt, dass die von ihm durch Oxydation von cholsaurem Baryt mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure erhaltene Säure nicht, wie er anfänglich glaubte, mit der Cholecamphersäure von Latschinoff, sondern mit der Cholansäure Tappeiner's identisch ist. 1 Thl. derselben löst sich in 3726 Thl. absolutem Aether, 10693 Thl. Wasser von 20° und 4939 Thl. Wasser von 100°; durch längeres Kochen mit Wasser wird aber die Löslichkeit erhöht, vermuthlich durch Bildung von Cholecamphersäure unter Aufnahme von Wasser.

O. Hammarsten (54) hat durch Oxydation der Cholalsäure mittelst Chromsäure eine neue Säure, die Dehydrocholalsäure erhalten. Man löst zur Darstellung derselben am besten die getrocknete Cholalsäure in 7—10 Thl. Eisessig und lässt aus einer Bürette eine 10 proc. Chromsäurelösung in Eisessig zufliessen; die Mischung erwärmt sich dabei, doch darf die Temperatur nicht über 40—50° steigen, Kohlensäure- oder überhaupt Gasentwicklung findet nicht statt, die Flüssigkeit bleibt klar und das Ende der Einwirkung lässt sich an der eintretenden bleibenden gelblichen Nuance der braungrünen oder violetten Flüssigkeit erkennen. Wird letztere sodann mit dem mehrfachen Volum Wasser vermischt, so scheidet sich die neue Säure in sehr kleinen Nadeln aus, welche ausgewaschen und hierauf durch Lösen in kalter Alkalilauge und Erhitzen zum Kochen von einer Spur Chromoxyd befreit werden; aus dem erkalteten Filtrate fällt auf Zusatz von Essigsäure die reine Säure aus. Sie krystallisirt aus Alkohol in sehr feinen vierseitigen Nädelchen, ist wasserfrei, in kaltem Wasser sehr schwer (1 : 3000), in warmem ziemlich leicht löslich; 97 Proc. Alkohol löst in der Kälte etwa 1 Proc. Säure auf, in der Hitze bedeutend mehr; in kaltem Aether ist sie noch schwerer löslich. Sie ist rechts drehend, schmeckt rein und intensiv bitter; die Lösung in conc. Schwefelsäure ist gelb bis orangefarben, fluorescirt, gibt aber nicht die Pettenkofer'sche Reaction. Die Analysen führen zu der Formel: $C_{25}H_{36}O_5$. Die Alkalisalze sind in Wasser und Alkohol leicht, in Aether nicht löslich, krystallisiren in feinen zu Drusen vereinigten Nadeln, schmecken rein und intensiv bitter, ähnlich der Schweinegalle. Für das Natronsalz: $C_{25}H_{35}NaO_5$ wurde die Drehung gefunden im Mittel: $[\alpha]_D = +27{,}64^0$. Das Kalksalz ist in heissem Wasser schwerer als in kaltem löslich und scheidet sich daher beim Erhitzen einer mit Chlorcalcium versetzten Lösung des Natronsalzes in feinen Nadeln oder vierseitigen Prismen aus, bei niedrigerer Temperatur ausgeschieden wasserhaltig, bei 100° wasserfrei. Das Barytsalz verhält sich ähnlich, ist aber leichter löslich; das Kupfersalz ist sehr schwer löslich, kann aber in kleinen vierseitigen Prismen erhalten werden, von der Formel $C_{50}H_{70}CuO_{10} + {}^1/_2H_2O$; ein basisches

Kupfersalz bildet einen bläulich weissen, amorphen Niederschlag. Das Bleisalz bildet zunächst einen amorphen Niederschlag, der aber bald krystallinisch wird; das Silbersalz ist sehr leicht zersetzlich. Der Aethyl- und Methyläther der Säure krystallisiren; durch Einwirkung von Chloracetyl auf ersteren entsteht eine acetylirte krystallinische Verbindung: $C_{25}H_{34}(C_2H_3O)(C_2H_5)O_5$. Vf. versuchte sodann die Dehydrocholalsäure durch Behandlung mit Natriumamalgam oder Zinn und Salzsäure in Cholalsäure zurück zu verwandeln, aber ohne entscheidenden Erfolg; die Producte, welche zum Theil krystallisirten, zeigten aber bei der Pettenkofer'schen Reaction eine rothe bis rothviolette Färbung. Ueber die Beziehungen der neuen Säure zur Cholalsäure bemerkt Vf., dass sich dieselben sehr einfach darstellen, wenn man von der Mulder-Latschinoff'schen Formel $(C_{25}H_{40}O_5)_2 + {}^1/_2H_2O$ für Cholalsäure ausgeht: die Dehydrocholalsäure enthält dann nur 6 At. H weniger als diese. Nimmt man aber die Strecker'sche Formel $C_{24}H_{40}O_5$ für Cholalsäure an, so muss die Dehydrocholalsäure durch Spaltung aus derselben hervorgehen. Vf. konnte aber in der unmittelbar erhaltenen Oxydationsflüssigkeit keine andere schwerlösliche Säure auffinden, ausser der Dehydrocholalsäure; auch erhielt er von letzterer bis 70 Proc. der angewandten Cholalsäure. Vf. ist daher geneigt, für Cholalsäure die Formel mit C_{25} anzunehmen, hält aber weitere Untersuchungen zur endgültigen Entscheidung der Frage für nothwendig.

J. Reinke und *H. Rodewald* (55) haben aus dem Protoplasma von Aethalium septicum ein neues Isomeres des Cholesterins dargestellt, das Paracholesterin. Man erhält es, indem man das Aethalium mit kaltem Alkohol auszieht, die Lösung zur Trockne verdampft und den Rückstand mit Aether extrahirt; die ätherische Lösung wird abdestillirt, der Rückstand mit alkoholischer Kalilauge verseift, mit Wasser versetzt und mit Aether ausgeschüttelt, welches das Paracholesterin auflöst und beim Verdunsten zurück lässt. Durch Umkrystallisiren aus heissem Alkohol lässt es sich reinigen und krystallisirt dann aus Chloroform und Aether in seideglänzenden Nadeln, aus letzterem auch mitunter in Blättchen, ebenso aus heissem Alkohol in krystallwasserhaltigen Blättchen. Das Wasser geht schon über Schwefelsäure fort. Die chloroformige Lösung mit conc. Schwefelsäure geschüttelt färbt sich gelblichbraun, welche Färbung nach längerem Stehen in Blau und Violett übergeht; die Säure ist ebenfalls bräunlichgelb mit grüner Fluorescenz und bräunt sich allmählich tiefer. Das Paracholesterin schmilzt bei 134—134,5° (uncorr., normales Cholesterin bei 145°, Isocholesterin bei 137—138°, Phytosterin bei 132—133°); $[\alpha]_D = -27,24-28,88°$ in chloroformiger Lösung. Die Analyse führt zu der Formel $C_{26}H_{44}O + H_2O$; doch ist es möglich, dass es eine dem Cholesterin nicht isomere, sondern sehr nahe stehende homologe Verbindung wäre. Der Benzoe-

säureäther des Paracholesterins krystallisirt aus Aether in dünnen, glänzenden, rechteckigen Tafeln vom Schmp. 127—128° (uncorr.); er löst sich leicht in Chloroform und Aether, schwieriger in Alkohol.

W. E. Walitzky (56) hat durch Behandlung von Cholesterin mit metallischem Natrium bei 150—155° einen amorphen, in Aether löslichen, in Alkohol unlöslichen Kohlenwasserstoff $C_{26}H_{42}$ erhalten, welcher dem c-Cholesterilin $C_{26}H_{42}$ von Zwenger und dem Cholesten (aus Cholesterin und conc. Jodwasserstoffsäure) sehr ähnlich ist.

Aus einer Abhandlung von *P. Zweifel* (57) über Vaginitis emphysematosa und den Nachweis des Trimethylamins in der Vagina sei hier nur hervorgehoben, dass Vf. durch Ausspülen der Vagina gesunder Frauen mit 1 proc. Salzsäure eine Lösung bekam, aus welcher krystallinisches Trimethylammoniumplatinchlorid dargestellt werden konnte; die Salzmenge war genügend zur Bestimmung von Pt, C, H und N, und die gefundenen Werthe stimmten mit den berechneten gut überein. In der auf gleiche Weise erhaltenen Waschflüssigkeit von den äusseren Genitalien konnte dagegen Trimethylamin nicht nachgewiesen werden. Vf. sieht in diesem Befunde einen Beweis für seine Ansicht, dass der häufig unter ziemlich starkem Druck befindliche Inhalt der Gascysten der Scheidenwand bei Vaginitis emphysematosa im Wesentlichen aus Trimethylamin bestehe.

Nach Versuchen von *Worm-Müller* (60) ist *reines* Kreatinin nicht im Stande, Kupferoxyd in alkalischer Lösung zu halten, diese Fähigkeit kommt nur dem farbstoffhaltigen (aus Harn dargestellten) Präparate zu. Dagegen vermag dasselbe 0,75 Mol. $Cu(OH)_2$ in alkalischer Lösung (Fehling) zu reduciren, wobei das entstandene Kupferoxydul in Lösung bleibt; diese Reduction erfolgt schon unvollständig bei 60—70°, wird aber erst beim Kochen vollständig. Stellt man den Versuch bei Gegenwart von überschüssigem Kupferoxyd an, so entsteht eine Fällung von Kupferoxydulhydrat (vgl. auch Maschke, dies. Ber. VIII. 2. Abth., 367. Ref.). Ist das Kreatinin in gewisser Menge vorhanden, so vermag es die Ausscheidung des durch Traubenzucker erzeugten Kupferoxyduls zu verhindern; ein Kreatiningehalt von 0,09 Proc. macht den Nachweis von 0,018 Proc. Zucker fast unmöglich, selbst wenn auf 1 Mol. Zucker 5 Mol. $CuSO_4$ zugegen sind. Bezüglich der Einzelheiten der Versuche muss aber auf das Orig. verwiesen werden.

E. Grimaux (61) hat die Synthese stickstoffhaltiger Colloïdsubstanzen versucht, indem er Asparaginsäureanhydrid ($C_{32}H_{26}N_8O_{17}$) mit der Hälfte seines Gewichts an Harnstoff 2 Stunden lang auf 125—130° erhitzte. Das Product ist völlig löslich in Wasser; die Lösung ist gummiartig, filtrirt schwer und wird durch Säuren, Salze der Alkalien, Magnesia, Thonerde, Eisen, Quecksilber, Kupfer und Gerbsäure gefällt, wobei dicke, gelatinöse Niederschläge entstehen, welche oft die Flüssig-

keit ganz gestehen machen. Die Niederschläge durch Salz- und Salpetersäure lösen sich in einem Ueberschusse der Säure und werden durch Wasser wiedergefällt; Alkalien verhindern die Fällung durch Säuren oder Alkalisalze. Die alkalische Lösung färbt sich mit Kupfervitriol violett, wie auch das Asparaginsäureanhydrid selbst wirkt. Dampft man die dialysirte Lösung der Substanz im Vacuum ein, so erhält man eine durchscheinende, in Wasser völlig lösliche Masse; dampft man aber im Wasserbade ein, so ist der Rückstand grösstentheils unlöslich. Durch Barytwasser wird die Substanz bei 150° in Kohlensäure, Ammoniak und Asparaginsäure gespalten. Die Analyse führte zu der Formel: $C_{34}H_{40}N_{10}O_{25}$ [= 8 Mol. Asparaginsäure + 2 Mol. Harnstoff — (2 Mol. Ammoniak + 9 Mol. Wasser)]. Die Substanz zeigt also im Allgemeinen die Eigenschaften der Proteïnkörper, deren Synthese vielleicht durch Anwendung gemischter Anhydride von Leucin, Tyrosin, Asparaginsäure etc. gelingen dürfte.

A. Bockendahl und *H. A. Landwehr* (62) fanden in 1400 grm. einer exstirpirten leukämischen Milz, welche 1 Stunde nach der Operation in Arbeit genommen wurde, Leucin in ziemlicher Menge, kein Tyrosin, kein Glykogen, 14,5 grm. Peptone (Alkoholfällung getrocknet), 0.168 grm. Milchsäure, 0,029 grm. Bernsteinsäure, 0,548 grm. Xanthin, aber kein Hypoxanthin und keine Harnsäure. 1400 grm. Leber (von demselben, 6 Stunden nach der Operation gestorbenen Individuum) enthielten ziemliche Mengen Tyrosin und Leucin (ca. 1 ½ mal so viel als die Milz), Pepton, 0,086 grm. Milchsäure, 0,034 grm. Bernsteinsäure, 0,617 grm. Xanthin, kein Hypoxanthin, keine Harnsäure. In 500 ccm. Blut fanden sich ebenfalls Leucin, Tyrosin, Pepton, Milchsäure, Bernsteinsäure, 0,146 grm. Hypoxanthin, 0,537 grm. Xanthin, keine Harnsäure. Im Femurknochenmark wurden Peptone gefunden, in der Pericardialflüssigkeit nicht.

A. Reuss (63) hat unter der Annahme, dass der Salzgehalt seröser Trans- und Exsudation im Mittel (aus 244 Fällen) 0.83 Proc. beträgt, eine Formel berechnet, welche die Bestimmung des Eiweissgehaltes aus dem specifischen Gewicht gestaltet; nämlich $E = \frac{3}{8}(S-1000)-2{,}8$, worin E = Eiweissgehalt in Procenten, und S = dem spec. Gewicht ist. Abgeleitet wurde diese Formel aus 24 Analysen; die berechneten Eiweissprocente stimmen sehr befriedigend mit den gefundenen überein (Diff. im Mittel $\pm$ 0,16 Proc.). (Vf. macht darauf aufmerksam, dass die Bestimmungen des spec. Gewichts zum Zwecke der Eiweissbestimmung möglichst genau ausgeführt werden müssen, namentlich unter Berücksichtigung der Temperatur; er hat aber leider versäumt, diejenige Temperatur anzugeben, für welche obige Formel Gültigkeit hat. Ref.)

Nach *L. Frédéricq* (64) erklären sich die Differenzen in den bisherigen Bestimmungen der specifischen Drehung des Serumalbumins

theils durch die Mangelhaftigkeit der älteren Apparate, theils durch den Umstand, dass Serumalbumin und Paraglobulin verschiedene Drehung besitzen, in verschiedenen Verhältnissen gemengt vorkommen, und dass ausserdem das eigentliche Serumalbumin bei verschiedenen Thierarten nicht dasselbe Drehungsvermögen zeigt. Vf. findet mittelst eines Polaristrobometers von Wild und eines Polarimeters von Laurent das specifische Drehungsvermögen des nach Hammarsten dargestellten reinen Paraglobulins = — 47,8° beim Hund, Kaninchen, Rind und Pferd; dasjenige des durch $MgSO_4$ nicht gefällten Serumalbumins = — 57,3° beim Rind, Kaninchen und Pferd, = — 44° ungefähr beim Hund. Er schlägt deshalb folgende Abänderung der Hoppe-Seyler'schen Methode der Eiweissbestimmung im Serum vor: Man bestimmt zunächst das Rotationsvermögen des ganzen Serums (mit dem Polarimeter von Laurent); sodann fällt man aus einem bestimmten Volum Serum das Paraglobulin mit $MgSO_4$ nach Hammarsten, löst den Niederschlag in einem dem angewandten Serum gleichen Volum Wasser und bestimmt die Drehung dieser Lösung; subtrahirt man diese Zahl von der des Serums, so erhält man diejenige für das Serumalbumin. Dividirt man diese Zahl durch das specifische Drehungsvermögen der Substanzen (s. oben), so erhält man deren Menge in 1 grm.; ihre Summe ergibt den Eiweissgehalt in 100 ccm. Serum. Folgende Tabelle enthält die Resultate einiger durch die Bestimmung des Gesammteiweisses mittelst Alkoholfällung controlirten Versuche (einige Druckfehler sind hier corrigirt):

Serum von	Rotation		Differenz bewirkt durch Serum-albumin	Daraus Para-globulin	Daraus Serum-albumin	Summe der Eiweisskörper	
	Rohr von 0,10 m	bewirkt durch Paraglobulin				durch Circumpolarisation	durch Alkohol gefällt
Rind	3,87°	1,83°	2,04°	3,828 grm.	3,560 grm.	7,388 grm.	7,427 grm.
Kaninchen	3,02	0,60	2,42	1,255 „	4,223 „	5,478 „	5,35 „
Hund	2,60	1,00	1,60	2,09 „	3,63 „	5,72 „	5,833 „

E. Harnack (66) hat Kupferverbindungen des Hühnereiweisses auf folgende Weise erhalten. Gut zerschnittenes Eiweiss wurde mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt und so lange verdünnte Essigsäure zugesetzt, als noch die Ausscheidung eines Niederschlages bemerkbar war. Dann wurde filtrirt, mit kohlensaurem Natron genau neutralisirt, nochmals filtrirt nnd die völlig klare und neutrale Flüssigkeit mit der Lösung eines Kupfersalzes gerade ausgefällt, wobei zweckmässig mit etwas Sodalösung neutralisirt wurde. Der Niederschlag liess sich gut auswaschen; nachdem im Waschwasser weder Kupfer noch die Säure des Kupfersalzes mehr nachweisbar war, wurde derselbe zur völligen Reinigung in kohlensaurem Natron gelöst, filtrirt und durch vorsichtigen Säurezusatz wieder ausgefällt und eventuell diese Procedur wiederholt.

Auf diese Weise gelang es, die gewöhnlichen Aschenbestandtheile des Eiweiss so vollständig zu entfernen, dass die Substanz beim Verbrennen reines Kupferoxyd hinterliess. Im frischen Zustande bildet die Verbindung einen blaugrünen voluminösen Niederschlag, der sich in Eiweiss- oder Kupfersalzüberschuss nur sehr schwer löst, leichter im Momente der Ausscheidung. In Neutralsalzen ist er ebenfalls unlöslich, leicht löslich mit grüner Farbe in verdünnten Säuren, mit dunkelvioletter in ätzenden und kohlensauren Alkalien, mit dunkelblauer in Ammoniak, aus welchen Lösungen er durch Neutralisation wieder ausgefällt wird. Wird die saure Lösung mit überschüssigem concentrirtem Alkali versetzt, so findet Zersetzung unter Abscheidung grosser farbloser Flocken statt und aus der darüber stehenden blaugrünen Flüssigkeit lässt sich dann durch Säuren nichts mehr ausfällen. Getrocknet stellt das Albuminat eine dunkelgrüne, durchscheinende, leimartig spröde und harte, compacte, pulverisirbare Masse dar, welche sich schwieriger löst als der frische Niederschlag. Die Analyse ergab, dass zwei Kupferverbindungen bei den verschiedenen Darstellungen erhalten worden waren, obgleich unter anscheinend denselben Umständen gearbeitet worden war; der Kupfergehalt der einen betrug im Mittel 1,35 Proc. (1,34—1,37), der der anderen 2,64 Proc. (2,48—2,74), welche Zahlen nahezu im Verhältniss von 1 : 2 stehen. Gemische beider Verbindungen wurden nicht erhalten. Vf. leitet aus seinen Analysen folgende Formeln ab: $C_{204}H_{320}N_{52}O_{66}S_2Cu$ und $C_{204}H_{318}N_{52}O_{66}S_2Cu_2$; die Uebereinstimmung der gefundenen und der aus diesen Formeln berechneten Werthe ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Kupferärmere Verbindung				Kupferreichere Verbindung			
Formel	Molekul.-gewicht	ber. Proc.	gef. Proc. (Mittel)	Formel	Molekul.-gewicht	ber. Proc.	gef. Proc. (Mittel)
C_{204}	2448	52,32	52,50	C_{204}	2448	51,63	51,43
H_{320}	320	6,84	7,00	H_{318}	318	6,71	6,84
N_{52}	728	15,56	15,32	N_{52}	728	15,36	15,34
O_{66}	1056	22,57	(22,60)	O_{66}	1056	22,27	(22,50)
S_2	64	1,36	1,23	S_2	64	1,35	1,25
Cu	63,4	1,35	1,35	Cu_2	126,8	2,68	2,64
	4679,4	100,00	100,00		4740,8	100,00	100,00

Demnach würde dem Eieralbumin die Formel: $C_{204}H_{322}N_{52}O_{66}S_2$ und das Molekulargewicht 4618 zukommen. Eine Platinverbindung: $C_{204}H_{314}N_{52}O_{66}S_2Pt_2$ würde fast 7,9 Proc. Pt verlangen, während in einer solchen Commaille 8,02 Proc. Pt und Fuchs im Mittel 8,1 Proc. Pt fanden. Die Bedingungen, unter denen die eine oder die andere dieser Kupferverbindungen entsteht, konnten nicht ermittelt werden; wurde zu einer Albuminlösung von bekanntem Gehalt die berechnete Menge

Kupfersalz hinzugesetzt, so entstand überhaupt kein Niederschlag, derselbe erschien erst bei Zusatz überschüssiger Kupferlösung. Mit Hülfe der Schützenberger'schen Formel für Eiereiweiss: $C_{240}H_{392}N_{65}O_{75}S_3$ lassen sich die gewonnenen Resultate nicht deuten.

Wenn man, nach *E. Brücke* (67), frisches Hühnereiweiss so lange mit Kaliumpermanganat versetzt, bis dieses nur noch sehr langsam reducirt wird, und die dicke schwarzbraune Masse mit heissem Wasser auszieht, so erhält man eine Lösung, aus welcher durch starkes Ansäuern mit Essigsäure ein amorpher weisser Körper gefällt wird, der vermuthlich aus zwei Substanzen besteht und saurer Natur ist. Man kann ihn reinigen und namentlich von einer Spur Eisen befreien, indem man ihn in Ammoniak löst, mit Essigsäure neutralisirt (wobei noch kein Niederschlag entsteht), mit essigsaurem Kupferoxyd ausfällt, den gut ausgewaschenen Niederschlag in Ammoniak löst und die Lösung unter Umrühren in verdünnte Salzsäure filtrirt. Der Körper ist im Wasser unlöslich, röthet feuchtes Lackmuspapier, giebt die Farbenreactionen der Eiweisskörper nicht mehr, doch ist das Kupfersalz in Kali mit violetter Farbe löslich. In Alkalien, auch Ammoniak ist er löslich, wird durch Kohlensäure nicht, wohl aber durch heiss concentrirte Borsäurelösung gefällt; in concentrirten Mineralsäuren ist er löslich (in Schwefelsäure unter Gasentwicklung), die Lösungen werden aber durch Wasser gefällt. Eisessig löst ebenfalls, die Lösung bleibt aber bei Wasserzusatz klar. Die neutralen oder schwach sauren Lösungen der Substanz werden durch die Salze der schweren Metalle, sowie durch Alaun gefällt. Die Substanz enthält Stickstoff und Schwefel; letzterer kann durch Kochen mit alkalischer Bleilösung nicht, nur durch Schmelzen mit Soda und Salpeter nachgewiesen werden. Sie ist linksdrehend und, wie ihre Verbindungen, völlig amorph. Die Ammoniakverbindung wird aus der wässrigen Lösung durch Alkohol gefällt.

A. Danilewsky (69) hat das Myosin genauer untersucht. Zur Darstellung desselben wird fein zerhacktes und vollständig mit Wasser ausgelaugtes fett- und sehnenfreies Fleisch (am besten wenig gefärbtes, vom Kalb, Kaninchen, Huhn, Frosch) schwach ausgepresst, mit 10—20 proc. Salmiaklösung angerührt, einige Stunden ruhig stehen gelassen, colirt und dann durch Papier filtrirt; die dicke, nicht fadenziehende, opalescirende Flüssigkeit wird beim Vermischen mit viel Wasser trübe und lässt das Myosin als zartes, äusserst feines Gerinnsel fallen, welches man durch Decanthiren auswaschen kann. Dasselbe löst sich frisch dargestellt leicht in Salmiaklösung, welche bei 42—43° etwas trüblich, bei 45—50° stark trübe und bei 55° flockig gefällt wird. Wird Myosin in wenig Wasser vertheilt und allmählich unter Umrühren $^1/_{10}$ normale Salzsäure zugetropft, so löst sich dasselbe auf und die Salzsäure wird so gebunden, dass dieselbe durch Tropaeolin 00 nicht mehr

angezeigt wird; durch Eindampfen auf dem Wasserbade und Trocknen bei 100° erhält man daraus das salzsaure Myosin. Mit Basen scheint sich das Myosin nicht zu verbinden, wenigstens nicht so, dass das zur Lösung dienende Alkali nicht mehr durch Tropaeolin 000 Nr. 1 angezeigt würde. Bei Verbrennung des Myosins bleibt eine alkalisch reagirende Asche zurück, welche Kalk, Magnesia, Phosphorsäure und Schwefelsäure enthält; an Wasser giebt dieselbe Kalkhydrat ab. Wird eine Salzlösung des Myosins durch Kochen coagulirt, so geht stets eine ansehnliche Menge Kalk in die Lösung über. Durch Pepsin wird das Myosin leicht, schnell und vollständig, durch alkalische Trypsinlösung nur langsam und unvollständig peptonisirt. Durch etwas überschüssige Salzsäure wird das Myosin schnell in Syntonin verwandelt; hat man aber nur soviel Säure zugesetzt als gerade zur Lösung erforderlich (ca. die Hälfte der Menge, welche das Myosin überhaupt zu binden vermag), so kann man diese Flüssigkeit wochenlang bei gewöhnlicher Temperatur, oder selbst eine Stunde lang bei 30—35° stehen lassen, ohne dass das Myosin verändert wird. Eine solche Lösung wird durch Neutralisation gefällt und der Niederschlag ist in Salmiak- oder Kochsalzlösung löslich; es verliert aber diese Eigenschaft bei längerem Stehen unter der Flüssigkeit. Vf. hat die Menge Salzsäure, welche durch Myosin gebunden wird (s. oben), ebenso wie die Asche bestimmt und gefunden:

Nr.	Substanz und ihre Quelle	Ihre Menge + Salzsäure bei 100—105°	HCl gehalt in Proc.	Die Substanz lieferte Asche in Proc.	Eigenschaften der Asche
		grm.			
1.	Myosin aus Ochsenfleisch mit Salzsäure dargestellt	2,7372	4,08	1,37	schwach alkalisch. Der Wasserauszug gibt Ca und keine Spur Mg an.
2.	dasselbe	2,9507	3,41	0,50	dieselben.
3.	dasselbe	1,3916	4,00	0,75	dieselben.
4.	dasselbe	2,1945	3,86	0,60	wie oben.
5.	dasselbe	0,7734	3,80	0,55	wie oben.
6.	Myosin aus Ochsenfleisch mit Salmiaklösung dargestellt	1,9233	3,56	—	—
7.	Myosin aus Kalbfleisch mit Salzsäure dargestellt . .	1,3966	4,87	1,30	wie oben.
8.	Myosin a. Kaninchenfleisch mit Salzsäure dargestellt	5,8200	3,12	1,14	wie oben.

Das Syntonin bindet, wie das Myosin, bei gewöhnlicher Temperatur Säuren; beim Verbrennen hinterlässt es aber eine stets neutral reagirende Asche, in welcher Kalk, Magnesia und Phosphorsäure nachgewiesen wurden. In Salmiaklösung ist es völlig unlöslich, selbst nicht quellbar, so dass man es auf diese Weise vom Myosin trennen kann. Gegen Alkalien verhält es sich wie Myosin. Das Syntonin entsteht aus

salzsaurem Myosin um so rascher, je höher man erwärmt; bei 30° findet während einer Stunde keine Umwandlung statt, wohl aber bei 40°, mehr bei 45° und bei 55° ist sie fast vollständig. Durch einen geringen Ueberschuss an Salzsäure wird dieselbe sehr beschleunigt, und mittelst Tropaeolin SO lässt sich nachweisen, dass dabei Salzsäure gebunden wird. Ein quantitativer Versuch ergab dabei folgende Werthe: Das angewandte Myosin band 4,0 Proc. HCl; 500 ccm. der Lösung enthielten 6,3740 grm. salzsaures Myosin mit 0,2550 grm. HCl, welche beim Uebergang in Syntonin 0,0380 grm. HCl brauchten, = 0,62 Proc. des Myosins, oder = 16,8 Proc. der Salzsäure des salzsauren Myosins. Diese Menge genügt gerade zur Sättigung des nach dem Vf. im Myosin lose gebundenen Kalkes. Versuche zur Bestimmung der vom Syntonin gebundenen Salzsäure ergaben dem Vf. folgende Werthe:

Nr.	Substanz	Salzsaures Syntonin bei 100—105°	Salzsäure in Proc.	Asche in Proc.	HCl im salzs. Myosin, aus welchem Syntonin dargestellt wurde
		grm.			Proc.
1.	Syntonin aus Ochsenfleisch; aus Myosin Nr. 1 der Tabelle . . .	1,8535	3,50	0,75 neutral	4,08
2.	Syntonin aus Kalbfleisch; aus Myosin Nr. 7 der Tabelle	1,6249	4,36	0,57 neutral	4,87
3.	Syntonin aus Kaninchenfleisch; aus Myosin Nr. 8 der Tabelle . . .	2,7907	2,80	0,60 neutral	3,12

Hiernach bindet das Syntonin stets eine kleinere Menge Salzsäure als das Myosin, aus welchem es dargestellt wurde. In todtenstarren Muskeln konnte übrigens kein Syntonin nachgewiesen werden, sondern nur Myosin.

Lässt man Myosin längere Zeit unter Wasser stehen, oder besser wäscht man es durch Decantation mit viel Wasser aus, so verliert es allmählich seine Löslichkeit in Salmiak, später auch die in Salzsäure und quillt schliesslich in letzterer nur noch glasartig auf. Es ist dann unlöslich in Kalkwasser, und hinterlässt beim Verbrennen eine neutral reagirende Asche, welche wenig Kalk, mehr Magnesia und Phosphorsäure enthält. Diese unlösliche Substanz ist kein Syntonin; sie bindet weniger Salzsäure (2,93 Proc.) als. Syntonin (3,50 Proc.) und Myosin (4,08 Proc.). In 0,1 proc. Natronlauge löst sie sich allmählich auf und wird aus dieser Lösung durch Neutralisation unverändert gefällt; erwärmt man aber die Lösung ca. 1 h auf 35—45°, so erhält man durch Neutralisation einen Körper von allen Eigenschaften des normalen Syntonins.

Die salzsaure Lösung des Myosins giebt mit Platinchlorid einen gelben, in Wasser unlöslichen Niederschlag, in welchem 9,46 Proc. Pt und 7,26 Proc. Cl gefunden wurden ($Pt_1 : Cl_{4,3}$). „Albumin β“ giebt

unter denselben Umständen einen Niederschlag mit 8,46 Proc. Pt und 1,30 Proc. Cl ($Pt_1 : Cl_{0,88}$); letzteres ist demnach eine Verbindung ganz anderer Art.

Vf. giebt noch folgende Uebersicht der Unterschiede zwischen Myosin, Syntonin, unlöslich gewordenem Myosin und ebensolchem Syntonin:

	Myosin	Syntonin	Unlöslich gewordenes Myosin	Unlöslich gewordenes Syntonin
1) Millon'sche Reaction	tiefrother Bodensatz	tiefrother Bodensatz	hellrother Bodensatz	hellrother Bodensatz
2) Biuretreaction ohne Erwärmung	löst Kupferoxydhydrat mit violetter Farbe auf	dasselbe wie beim Myosin	löst nur sehr wenig Kupferoxydhydrat m. schwach violetter Farbe auf	löst nur sehr wenig Kupferoxydhydrat m. schwach violetter Farbe auf
3. Pettenkofer'sche Reaction im Probircylinder mit gleichem Volum conc. H_2SO_4 ohne künstl. Erwärmung	sogleich oder nach wenigen Minuten eine tiefviolette Färbung	dasselbe oder vielleicht unbedeutend schwächer	nur Spuren von dieser Reaction sind sichtbar	dasselbe wie beim vorhergehenden Körper
4. Scherer'sche Inositreaction (Cautelen s. im Original)	schwach, aber deutlich erkennbar	deutlicher als beim Myosin	viel schwächer als beim Myosin; Spuren	fast wie beim Syntonin
5. Bindung der Salzsäure	3,12—4,87 Proc. (Tab. I)	2,8—4,36 Proc. (Tab. II)	2,93 Proc.	2,52 Proc.
6. Unorganische Bestandtheile	enthält lose an organische Gruppen gebundenes Calcium	schliesst kein solches Calcium ein	dasselbe	dasselbe
7. Löslichkeit in Kalkwasser	löslich	löslich	unlöslich	unlöslich
8. Löslichkeit in Salmiak	löslich	unlöslich	unlöslich	unlöslich
9. Löslichkeit in 0,1 proc. HCl	löslich	löslich	quillt glasartig auf	quillt glasartig auf

Schliesslich theilt Vf. einige Versuche mit, welche er behufs Rückverwandlung von Syntonin in Myosin angestellt hat. Löst man Syntonin in möglichst wenig Kalkwasser bei gewöhnlicher Temperatur, trägt Salmiakpulver bis nahe zur Sättigung ein und filtrirt, so erhält man eine dicke, opalescirende alkalische Flüssigkeit, welche nach genauer Neutralisation mit verdünnter Essigsäure sich wie eine frisch bereitete Myosinsalmiaklösung verhält. Sie wird durch Wasser gefällt und die zarten Gerinnsel lösen sich in ganz frischem Zustande leicht in Salmiak auf, später aber nicht mehr. Trägt man festes Kochsalz ein, so wird ebenfalls ein Niederschlag gebildet, der, wenn frisch, sich auf vorsichtigen Wasserzusatz wieder löst. Auch beim Erwärmen verhält sich diese Lösung ähnlich einer normalen Myosinsalmiaklösung.

Vf. ist der Ansicht, dass wirklich eine Rückverwandlung des Syntonins in Myosin stattgefunden habe, und bemerkt noch, dass alle sog. Acidalbumine sich ähnlich wie Syntonin verhalten und bei gleicher Behandlung in „myosinoide Substanzen" übergehen. Bezüglich der vom Vf. mitgetheilten theoretischen Betrachtungen muss auf das Original verwiesen werden.

Catherine Schipiloff und *A. Danilewsky* (70) fassen die Resultate ihrer Untersuchungen über die Natur der anisotropen Substanzen des quergestreiften Muskels und ihre räumliche Vertheilung im Muskelbündel in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Wir bestätigen im Allgemeinen die Angabe von W. Krause, dass das Muskelbündel ein festeres Gerüst, welches als Kästchensystem erscheinen kann, enthält.

2. Dieses isolirte Kästchensystem ist schwach doppelbrechend. Die Doppelbrechung hängt lediglich vom Lecithin ab.

3. Das Lecithin ist an der Organisation dieses Kästchensystems soweit betheiligt, dass ohne seine Gegenwart diese Organisation zu Grunde geht und das Eiweisssubstrat der Kästchenwandungen wie einzelne Grundsteine eines Gebäudes zum Vorschein kommen.

4. Die anisotrope Substanz des Kästcheninhalts besteht aus Myosin, welches die beiden Querscheiben (Myosinscheiben) bildet.

5. Die doppelbrechende Eigenschaft dieser Myosinscheiben hängt von einem krystalloiden Zustand des Myosins, in welchem eine gewisse Zahl seiner Moleküle zusammengelagert sind, ab.

6. Myosin geht in Lösung über und kann sogar manche chemische und physikalische Veränderungen erleiden (Verwandlung in Syntonin, Ausscheidung, Wiederlösung u. s. w.) ohne diese krystalloide Gestalt zu verlieren.

7. Die von E. Brücke hypothetisch angenommenén doppelbrechenden Elemente — Disdiaklasten — finden in unseren krystalloiden Myosinpartikelchen ihre thatsächliche Grundlage."

J. Sander (71) hat die Veränderungen der Löslichkeit, welche bekanntlich das Syntonin unter Umständen erleidet, näher untersucht. Das Syntonin wurde durch Lösen von Fibrin in 1 promill. Salzsäure bei 60° mit oder ohne Zusatz geringer Mengen käuflichen Pepsinpulvers dargestellt und die Lösung im ersteren Falle aufgekocht. Um eine solche Lösung zu neutralisiren, genügte diejenige Menge Natronlauge nicht mehr, welche der vorhandenen Salzsäure entsprach; das Syntonin begann aber die Flüssigkeit zu trüben, als diese noch schwach sauer reagirte und fiel vollständig aus der neutralen Lösung aus. Setzt man sogleich einen geringen Ueberschuss von Alkali zu, so bleibt die Flüssigkeit klar, und ist derselbe so gering, dass durch empfindliche Reagentien gerade eine alkalische Reaction nachweisbar ist, so erhält man

eine im auffallenden Lichte bläuliche, im durchfallenden gelbe Lösung, aus welcher das Syntonin auch bei längerem Stehen nicht ausfällt. Den Einfluss der Zeit zeigen folgende Versuche:

10 ccm. salzs. Syntoninlösung	+ 0,375 ccm. 4 proc. Natronlauge	geben eine dicke Fällung,
10 " " "	+ 0,40 " " "	auf einmal zugesetzt geben eine klare Lösung,
10 " " "	+ 0,375 " " "	+ 0,025 ccm. Natron nach 10 Sec. geben eine opalisirende Lösung
10 " " "	+ 0,375 " " "	+ 0,025 ccm. Natron nach 1 Min. geben eine trübe Lösung,

der Niederschlag löst sich auch nach tagelangem Stehen nicht in der überstehenden Flüssigkeit, sondern erst auf Zusatz von weiteren 0,25 ccm. Natronlauge. In der Hitze gefälltes Syntonin wird noch schneller, in eiskalter Lösung gefälltes dagegen viel langsamer schwerlöslich. Auch der Gehalt der Lösung an fremden Stoffen, Pepton, Salzen etc. scheint von Einfluss zu sein. Vf. neigt der Ansicht zu, dass diese Verhältnisse für die Physiologie des thätigen und ermüdeten Muskels von Bedeutung sind.

Nach *H. Struve* (72) lassen sich frisch bereitete, durch Alkohol unlöslich gemachte Blutkrystalle durch aufeinanderfolgende Behandlung mit Spiritus und Aetzammoniak vollständig entfärben; der ammoniakalische Spiritus ist rothbraun gefärbt und giebt einen Absorptionsstreifen in Roth, während die Krystalle unter Beibehaltung ihres Tons farblos oder schwach gelblich gefärbt erscheinen. Mit Eisessig befeuchtet quellen die unlöslichen Blutkrystalle stark auf und schrumpfen sehr stark beim Verdunsten der Säure; sie quellen aber aufs Neue, wenn man wieder Eisessig hinzusetzt. Giebt man vor dem Eisessig eine Spur Kochsalz zu den Blutkrystallen, so quellen diese ebenfalls auf und nach einiger Zeit scheiden sich, oft im Innern der Krystalle, mikroskopische Häminkrystalle aus. Durch Chlorwasser werden die unlöslichen Blutkrystalle ziemlich rasch ohne Formveränderung entfärbt. Mit conc. Schwefelsäure quellen die Krystalle ebenfalls ohne Veränderung ihrer Form, sie werden immer heller rothbraun, schliesslich grünlich und lösen sich, indem die Säure Wasser anzieht, allmählich ganz zu einer grünlichen Flüssigkeit auf, welche das Spectrum des Hämatoporphyrins von Hoppe-Seyler zeigt. Nimmt man die Krystalle nach der Einwirkung der conc. Schwefelsäure aus dieser heraus und legt sie in Glycerin, so lassen sie sich beliebig lange aufbewahren. Vf. hält sich hiernach zu dem Schlusse berechtigt, dass die Blutkrystalle nur Globulinkrystalle sind, die von minimalen Quantitäten der eigentlichen Blutfarbstoffe nur mechanisch durchdrungen sind, eine von Reichert zuerst ausgesprochene Ansicht. Die Reaction mit Schwefelsäure empfiehlt Vf. als besonders empfindlich zum Nachweisen von Blut.

L. Saarbach (73) constatirte, wie Baumann und Herter, nach Eingabe von Azobenzol bei Hunden und Kaninchen Hämoglobinurie, was er wenigstens zum Theil auf eine Oxydation desselben zu Nitrobenzol im Organismus zurückführt (Azobenzol wird nach dem Vf. durch Ozon in Nitrobenzol übergeführt). Bei wiederholten Gaben wird das Blut ganz zersetzt, braun, dickflüssig, und zeigt den Methämoglobinstreifen. Ferner theilt er mit, dass bei Einwirkung *überschüssigen* chlorsauren Kalis auf Blut ein grüner Farbstoff entsteht, den er jedoch noch nicht zu isoliren vermochte. Salpetrigsaures Kali und Schwefelammonium verändert das Absorptionsspectrum des Hämatins in alkalischer Lösung, ebenso wirkt Amylnitrit. Bezüglich der Details muss auf das mit einer Abbildung der Spectra versehene Original verwiesen werden.

F. Schaffer (74) hat den aus Bakterienmasse ausgezogenen eigenthümlichen Eiweisskörper, das Mykoproteïn, mit dem fünffachen Gewicht Aetzkali bis zum Aufhören des Schäumens (Ammoniak und Amylamin entweichen) geschmolzen und die Producte untersucht. Er fand: Spuren Indol und Skatol, 0,15 Proc. Phenol, flüchtige Fettsäuren (Valeriansäure), sowie Leucin und kleine Mengen anderer, nicht näher bestimmbarer Körper. Das Mykoproteïn ist hiernach ein echter Eiweisskörper, der in seinen Eigenschaften dem Syntonin am nächsten steht, aber in neutralen Salzlösungen sehr schwer löslich ist; eine 1proc. wässrige Lösung wurde durch Zusatz von 1 Proc. NaCl schon getrübt, durch 2 Proc. fast völlig ausgefällt.

H. Grübler (75) hat das Eiweiss der Kürbissamen nach einem von Drechsel angegebenen Verfahren krystallisirt erhalten und näher untersucht. Um dasselbe darzustellen, wurden aus den Kürbissamen zunächst die Krystalloide nach Maschke isolirt und mit Aether und Petroleumäther völlig von Fett befreit; das nach dem Verdunsten des Aethers zurückbleibende staubfeine weisse Pulver wurde sodann mit 10proc. Kochsalzlösung nach Weyl extrahirt, das Filtrat mit einigen Tropfen Ammoniak neutralisirt und mit Chlornatrium gesättigt. Hierbei entstand ein weisser flockiger Niederschlag, welcher kein Eiweiss enthielt und abfiltrirt wurde; das Filtrat wurde sodann mit Wasser völlig ausgefällt, der Niederschlag zunächst durch Decantation, dann aber auf dem Filter ausgewaschen. Um dieses amorphe Eiweiss krystallisirt zu erhalten, wurde es bei gewöhnlicher Temperatur in 20proc. Kochsalzlösung gelöst; nach einigem Stehen wurde filtrirt und das Filtrat mit soviel Wasser versetzt, dass eine milchige Fällung entstand, welche beim Erwärmen auf 30° wieder verschwand. Nunmehr wurde nochmals mit Wasser von 30° versetzt, bis wiederum eine geringe Trübung entstand, welche beim Erwärmen auf 40° sich löste, und die Flüssigkeit sehr langsam erkalten gelassen. Dabei schied sich dann der grösste Theil des Eiweisses in mikroskopischen, gut ausgebildeten Krystallen

ab, welche auf einem Saugfilter gesammelt, mit Wasser, Alkohol und Aether gewaschen und im trocknen Luftstrome getrocknet werden; aus der Mutterlauge können noch geringe Mengen erhalten werden. Die Krystalle sind nach Schimper reguläre Octaeder, zum Theil mit Würfelflächen; häufig finden sich Zwillinge nach dem Spinellgesetze, sie sind völlig isotrop. Sie sind imbibitions- und quellungsfähig, lagern leicht Jod- und Farbstoffe ein, sind im Allgemeinen gegen Reagentien etwas resistenter als Paranusskrystalle. In Wasser sind sie unlöslich, leicht und vollständig aber in neutralen Salzlösungen und verdünnten Alkalien. Sie zeigen übrigens dasselbe Verhalten und dieselben Formen wie die natürlichen Krystalloide der Kürbissamen. Im Exsiccator über Chlorcalcium verloren sie 4,22—8,56 Proc., weiter bei 110° noch 4,86—5,67 Proc. Wasser, und nahmen hierauf an der Luft schnell wieder 9—10 Proc. auf. Die Lösung derselben in NaCl coagulirt bei um so *niedrigerer* Temperatur, je *verdünnter* die Salzlösung ist, z. B. trübte sich in einem Capillarröhrchen eine Lösung des Eiweisses in einer Lösung von 1 Th. NaCl in 3 Th. Wasser bei 95°, in einer Lösung von 1 Th. NaCl in 6 Th. Wasser bei 88°, in einer Lösung von 1 Th. NaCl in 12 Th. Wasser aber schon bei 78°. Vf. hat sich ferner durch specielle Versuche überzeugt, dass man auch nach der Methode von Ritthausen (Extraction der Krystalloide mit Kaliwasser) unverändertes Eiweiss erhält, denn man kann aus demselben nach obigem Verfahren leicht schöne Krystalle darstellen; die entgegengesetzte Angabe Weyl's ist demnach unbegründet. Uebrigens fand Vf., dass das amorphe Eiweiss beim Stehen unter Wasser schon nach ziemlich kurzer Zeit seine Fähigkeit zu krystallisiren grösstentheils verliert. Anstatt Chlornatrium kann man auch viele andere neutrale Salze behufs Krystallisation verwenden; Vf. erhielt Octaeder aus $NaO \cdot CO \cdot CH_3$; $NaONO_2$; Na_2HPO_4; KBr, KI; NH_4Cl; $(NH_4)_2 \cdot O_2 \cdot (CO)_2$; $BaCl_2$; $CaCl_2$; $MgSO_4$; K_4FeCy_6. Alle diese Krystalle enthielten geringe Mengen Asche, in der sich ausser Spuren von phosphorsaurem Kalk und Kupfer (auch Eisen) stets auch *das zur Lösung angewandte Salz* nachweisen liess. Die Analyse der Krystalle aus Chlornatriumlösung ergab im Mittel: 53,21 Proc. C; 7,22 Proc. H; 19,22 Proc. N; 1,07 Proc. S; 19,10 Proc. O; Asche: 0,18 Proc., sowie 0,04 Proc. Cl und 0,07 Proc. Na (der Trockensubstanz). Die Krystalle aus Salmiaklösung hinterliessen nur 0,09 Proc. Asche (CuO mit Spuren Eisen und Phosphorsäure); ferner konnte in denselben Salmiak nachgewiesen werden. Aus diesen Befunden geht mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass alle diese Krystalle Verbindungen von Eiweiss mit den zur Krystallisation benutzten Salzen darstellen. Ferner gelang es Vf. auch, eine Magnesiaverbindung krystallisirt zu erhalten mit 0,58 Proc. Asche (davon 0,46 Proc. MgO); die Mutterlauge trocknete zu einer amorphen Masse ein, welche 4,9 Proc.

Asche (davon 1,96 Proc. MgO) enthielt; eine entsprechende Kalkverbindung krystallisirte ebenfalls (doch wirkt überschüssiges Kalkwasser energisch coagulirend auf das Eiweiss) und gab 1,2 Proc. Asche (davon 1,02 Proc. CaO). Schliesslich bemerkt Vf. noch, dass dieses Eiweiss auch in den Salzen schwerer Metalle löslich ist; z. B. mit Kupfervitriollösung erhielt er eine klare bläuliche Flüssigkeit, welche aber durch Zusatz von Kochsalz stark gefällt wurde; Krystalle konnten daraus nicht erhalten werden.

H. Ritthausen (76) theilt die Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Eiweisskörper der Oelsamen mit. 1. Haselnüsse (Corylus tubulosa). Da dieselben eine stark gerbsäurehaltige Samenhaut besitzen, so können nur geschälte Kerne mit Vortheil verarbeitet werden; Krystalloide konnten in dem mit Aether abgeschlemmten Klebermehl nicht aufgefunden werden. Durch Wasser werden beträchtliche Mengen von Eiweiss ausgezogen, welche durch einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure grösstentheils aus der Lösung niedergeschlagen werden; der Niederschlag ist flockig, setzt sich aber rasch zu einer körnigen, dichten, etwas zusammenbackenden Masse zusammen, die in Wasser ziemlich löslich ist. Aus der Mutterlauge wird durch Kupfervitriol noch mehr Eiweiss gefällt. Durch Kaliwasser wird noch mehr Eiweiss ausgezogen als durch Wasser; vermuthlich ist dasselbe mit ersterem und auch mit dem aus süssen und bitteren Mandeln identisch. Der Stickstoffgehalt beträgt 18,60—18,72 Proc. (für aschefreie Substanz ber.). 2. Wallnüsse (Iuglans regia). Auch diese werden aus dem oben angeführten Grunde zweckmässig geschält verarbeitet. Wasser oder Salzwasser löste aus dem Klebermehl (aus ungeschälten Kernen) nichts auf; Barytwasser färbte schön violettblau und löste Eiweiss, ebenso Kaliwasser aus dem in Barytwasser unlöslichen Theile. Aus den geschälten Kernen lösten Wasser und Salzwasser erhebliche Mengen Eiweiss (letztere Lösung wurde durch Wasser nicht gefällt), mehr aber Kaliwasser. Das Eiweiss ist mit dem aus Mandeln und Haselnüssen sehr ähnlich, wenn nicht identisch. 3. Candlnuts (Aleurites triloba). Das Klebermehl aus dem enthülsten Samen enthielt zahlreiche Krystalloide; durch Kaliwasser wurde fast alles Eiweiss gelöst, nicht aber durch Wasser oder Salzlösung. Die durch Kaliwasser und Kochsalzlösung aus den entfetteten Pressrückständen der Samen gewonnenen Eiweisskörper enthalten weniger Stickstoff als die oben erwähnten, nur 17,05—17,22 Proc. (für aschefreie Substanz ber.); ähnliche Resultate wurden bei Anwendung von Kalkwasser erzielt. Die Resultate führen zu dem Schluss, dass in diesen Nüssen verschiedene Eiweisskörper vorkommen. Krystallisirt konnten sie nicht erhalten werden. 4. Rettigsamen (Raphanus sativus). Aus dem Klebermehl wird durch Wasser wenig, durch Salzlösung viel, durch Kaliwasser fast alles Eiweiss ausgezogen; das Eiweiss aus der Salz-

lösung (mit sehr viel Wasser gefällt) hatte fast dieselbe Zusammensetzung wie das auf ähnliche Weise aus Ricinus, Lupinen etc. erhaltene Conglutin, ist vermuthlich damit identisch; die Proteïnsubstanz aus dem Kaliwasser enthielt nur 16,93 Proc. N (auf aschefreie Substanz ber.).

Derselbe (77) hat nach der Methode von Drechsel (s. d. Abh. von Grübler) aus verschiedenen Oelsamen krystallinische Eiweisskörper dargestellt. 1. Aus Hanfkuchen erhielt er ziemlich bedeutende Mengen eines in sehr schönen regulären Octaedern etc. krystallisirenden Eiweisses, welches nicht nur in Salzlösung, sondern auch in reinem Wasser erheblich löslich ist. 2. Aus Pressrückständen von Ricinussamen und 3. von Sesamsamen wurden ebenfalls reguläre krystallisirende Eiweisssubstanzen erhalten, doch nur in sehr geringer Menge. Aus Erdnusskuchen (Arachis hypogaea), Sonnenblumensamen, Baumwollsamenkuchen, Haselnüssen und den Früchten von Aleurites triloba (Candlnuts) konnten keine Krystalle dargestellt werden.

Bezüglich einer Abhandlung von *S. H. Vines* (78) über die Eiweisskörper in den Samen der Pflanzen muss im Allgemeinen auf das Referat in dies. Ber. IX. 2. Abth. 420 verwiesen werden; hier soll nur noch nachgetragen werden, dass Vf. aus Lupinen in grösserer Menge eine Substanz dargestellt hat, welche in ihren hauptsächlichsten Eigenschaften sich der Hemialbumose von Kühne (Propepton von Schmidt-Mülheim) aufs Engste anschliesst. Die Analyse ergab noch 0,8 Proc. Asche, die aschefreie Substanz enthält: 52,58 Proc. C; 7,24 Proc. H; 14,87 Proc. N; 1,52 Proc. S; 23,79 Proc. O.

Nach *H. Ritthausen* (79) geben süsse und bittere Mandeln sowie Pfirsichkerne mit 5—10proc. Kochsalzlösungen Flüssigkeiten, welche wenig oder gar nicht durch Wasser, dagegen stark durch einige Tropfen verdünnter Säure gefällt werden, genau so wie die mit destillirtem Wasser erhaltenen Auszüge. Dagegen geben Conglutinpräparate aus gelben und blauen Lupinen mit 5proc. NaCl lösung eine Flüssigkeit, welche durch die 4—5fache Menge Wassers sehr stark gefällt wurde; der Niederschlag bildete eine zähschleimige, seideglänzende, dem Gliadin ähnliche Masse, die mit Alkohol hart und bröcklig wurde. Der in Kochsalz unlösliche Theil des Conglutins löste sich leicht in Kaliwasser je nach seiner Reinheit völlig oder theilweise. Krystallisirt konnte das Conglutin nicht erhalten werden. Vf. ist der Ansicht, dass das Conglutin der Lupinen identisch mit dem aus Erdnüssen, nicht aber mit dem aus Mandeln, Haselnüssen und Pfirsichkernen ist. Erbsen- und Saubohnenlegumin verhielt sich gegen Salzwasser wie Conglutin.

Nach Versuchen von *A. Danilewsky* (80) sind die Producte, welche durch die verschiedenen Verdauungsfermente (Pepsin + HCl, Trypsin + Säure, Trypsin + Alkali) aus Eiweiss gebildet werden, nicht identisch,

sondern bestimmt von einander verschieden. Jede der genannten drei Verdauungsweisen liefert eine Gruppe von mehreren Körpern, welche die gleichen Haupteigenschaften zeigen; die Zwischenproducte lassen übrigens die Unterschiede schärfer hervortreten, als die Endproducte, die Peptone. Um diese Zwischenproducte darzustellen, muss die Fermentwirkung durch ganz kurzes Erwärmen auf 70—80° bei ganz schwach saurer Reaction der Verdauungsflüssigkeit zu einer Zeit aufgehoben werden, zu welcher in letzterer noch ein ansehnlicher Neutralisationsniederschlag erzeugt werden kann. Dieser Niederschlag wird abfiltrirt, mit kaltem 20—30 proc. Alkohol ausgewaschen, mit 50 proc. Alkohol kochend extrahirt, durch ein heisses Filter filtrirt; aus dem Filtrate scheiden sich die gesuchten Körper beim Abkühlen ans und können durch Wiederholung dieser Operation weiter gereinigt werden. In folgender (abgekürzter) Tabelle sind die wichtigsten, zur Unterscheidung dienenden Reactionen aufgeführt, ebenso die der Muttersubstanz, des „Albumins β“:

Reactionen	Albumin β	Uebergangsstufen zu Pepton bei der Peptonisation durch		
		Pepsin und HCl Syntoprotalb.-Gruppe	Trypsin und Alkali Protalb.-Gruppe	Trypsin u. HCl od. Ā. Vorl. Glykoprotalb.-Gruppe genannt
Beim Kochen mit 50-proc. Alkohol	wird nichts aufgelöst	wird gelöst mit neutrales R.	wird gelöst mit stark saurer R.	wird gelöst mit neutraler R.
Mit verd. HCl in der Kälte behandelt u. mit Tropäolin 00 geprüft	quillt auf, wird allmählich gelöst, bindet aber die Säure nicht	wird leicht gelöst und die Säure wird gebunden (3—4 proc. HCl)	wird ziemlich leicht gelöst, die Säure aber ohne Erwärmen nicht gebunden	wird nicht sehr leicht gelöst, die Säure ist nicht gebunden
Mit sehr verdünnter Natronlauge u. mit Tropäolin 000 geprüft	leicht gelöst, 0,5—0,6 proc. Na gebunden	leicht gelöst, Base nicht gebunden	leicht gelöst, Base wird gebunden (0,8—1,25 proc. Na)	gelöst, Base nicht gebunden
Wiederh. Verdampfen bis zur Trockne einiger Flocken mit starkem reinem Alkohol u. einer Spur Essigsäure	hinterlässt einen ungefärbten Rest	hinterlässt einen ungefärbten oder schwach gelblichen Rest	gelber, orangefarbiger od. rosarother Rest, je nachdem das Glied weiter oder näher zum Pepton gerückt ist	hinterlässt einen ungefärbten Rest
Scherer'sche Inositreaction	erscheint nicht	erscheint spurweise	erscheint nur spurweise	erscheint ganz deutlich
Die klare alkalische Lösung nach Zusatz überschüss. Kupfervitriols	zuerst blau, nach dem Kochen violett	sogleich violett, nach dem Kochen röthlich violett	sogleich sehr schwach violett, beim Kochen wird die Farbe verstärkt	sogleich schwach violett, wird beim Kochen trüblich, nicht völlig entfärbt
Dieselbe Reaction, nachdem die Körper mit 10 proc. Schwefelsäure 1/4 Stunde gekocht worden	Lösung bleibt klar und blau	Lösung bleibt klar und violett	Lösung bleibt klar und violett	ein Theil des Kupferoxyds wird reducirt und auf den Wandungen abgesetzt, ein anderer bleibt gelöst, wodurch die Lösung eine weissliche Trübung zeigt

Reactionen	Albumin β	Uebergangsstufen zu Pepton bei der Peptonisation durch		
		Pepsin und HCl Syntoprotalb.-Gruppe	Trypsin und Alkali Protalb.-Gruppe	Trypsin u. HCl od. A. Vorl. Glykoprotalb.-Gruppe genannt
Die wässrige Lösung nach dem Kochen mit Wasser	wird coagulirt und gibt an das Wasser nichts ab	wird fast gänzlich gelöst (je näher zu Pepton, desto leichter, vollständiger) und behält alle übrigen Eigenschaften	wird coagulirt und gibt an das Wasser nichts ab	wird in einen unlöslichen und einen löslichen Theil gespalten. Letzterer gibt keine Spur der Inositreaction, und nach kurzem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure reducirt er leicht Kupferoxyd in alkal. Lösung
Die entsprechenden drei Peptonarten zeigen folgende Unterschiede:				
Sogenannte Biuretreaction		äusserst stark; sehr viel Kupferoxyd wird mit hochrothvioletter Farbe gelöst	gut, aber deutlich schwächer als bei I	noch schwächer als bei II
Millon's Reaction		ganz gut	viel stärker als I	schwächer als I
Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und hierauf mit alkalischer Kupferlösung		keine Reduction	keine Reduction	theilweise Reduction, wenn die Substanz nicht der überflüssigen Fermentwirkung ausgesetzt war
Scherer'sche Inositreaction		keine Reaction	spurenweise Reaction	deutliche, obgleich schwache Reaction
Beim Kochen mit 2 proc. Natronlauge und etwas Bleioxydhydrat		wird bald braun bis schwarz	bleibt unverändert, selbst mit 5 proc. Natronlauge	wie bei I
Pikrinsäure		starke Fällung durch wenig Pikrinsäure	Fällung nur durch viel Säure bewirkt	wie bei II

Vf. gibt noch an, dass er alle drei Gruppen Körper im thierischen und pflanzlichen Organismus aufgefunden habe.

F. Hofmeister (82) hat eine Reihe von Versuchen angestellt, um zu ermitteln, in welchen Organen bei verdauenden Thieren Pepton vorkommt und inwieweit dessen Menge von dem Stadium der Verdauung abhängt. Die Versuchsthiere (Hunde) wurden mit Fleisch gefüttert und nach Ablauf verschiedener Fristen durch Verblutenlassen getödtet; die sofort dem Thier entnommenen Organe wurden grob zerschnitten und in bereit stehendes siedendes Wasser geworfen und einige Minuten darin gekocht. Nach dem Erkalten wurden sie zu einem feinen Brei zerrieben, mit Eisenchlorid und essigsaurem Natron enteiweisst, Flüssigkeit und Niederschlag auf ein bestimmtes Volum gebracht, nach

12—14 Stunden filtrirt und vom Filtrat ein gemessener Theil auf ein ganz geringes Volum eingedampft; in diesem wurde sodann das Pepton colorimetrisch bestimmt, eventuell nachdem die Controlpeptonlösung ebenso gefärbt worden, wie die zu untersuchende Lösung. Bezüglich aller weiteren Einzelheiten des Verfahrens muss auf das Original verwiesen werden. Untersucht wurden: Blut (15 mal), Herzmuskel (5 mal), Lunge (1 mal), Magen (12 mal), Dünndarm (12 mal), Dickdarm (10 mal), Leber (7 mal), Pankreas (11 mal), Milz (12 mal), die grossen Lymphdrüsen an der Gekrösewurzel (4 mal), das von ihnen abgetrennte Mesenterium (4 mal), die Nieren (7 mal), das Gehirn (1 mal). Davon zeigten sich die Nieren, Mesenterialdrüsen, Mesenterium, Herzmuskel stets völlig peptonfrei; in einzelnen Fällen ebenso Gehirn, Extremitätenmuskeln und Lungen. In der Leber wurde auch kein Pepton gefunden, doch könnten Spuren durch die starke Färbung der Extracte sich der Beobachtung entzogen haben. Folgende Tabelle enthält die in den einzelnen Versuchen gefundenen procentischen Werthe für die verschiedenen Organe:

Zeit seit der letzten Fütterung	Procentgehalt an Pepton in					
	Blut	Magen	Dünndarm	Dickdarm	Milz	Pankreas
2 h	0,034 Proc.	Spuren	0,070 Proc.	kein Pepton	kein Pepton	2,51 Proc.
4 »	kein Pepton	0,130 Proc.	0,092 »	0,070 Proc.	»	kein Pepton
6 »	0,029 Proc.	0,050 »	0,302 »	0,032 »	»	»
7 »	0,055 »	0,109 »	0,432 »	kein Pepton	0,081 Proc.	»
9 »	0,048 »	0.257 »	0,139 »	0,055 Proc.	kein Pepton	»
12 »	0,037 »	0,068 »	0,091 »	0,052 »	»	»
15 »	0,026 »	0,200 »	0,100 »	0,085 »	0,295 Proc.	0,338 Proc.
120 »	kein Pepton	0,016 »	0,032 »	kein Pepton	kein Pepton	kein Pepton

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich, ist es nur der Dünndarm, in welchem unter allen Umständen Pepton gefunden wurde; die Menge des letzteren steigt deutlich bis zur 7. Stunde, um dann wieder zu sinken. Dieses Verhalten stimmt ganz mit demjenigen überein, welches Schmidt-Mülheim bei dem Darminhalt beobachtet hat, und geht ferner parallel der stündlichen Harnstoffausscheidung, welche nach Panum in der 3.—6. Stunde nach der Fütterung ihr Maximum erreicht. Die in der Darmwand gefundenen Peptonmengen sind aber nicht blos relativ beträchtlich, sondern sie sind auch absolut meist höher als die im Gesammtblute nachweisbaren Quantitäten. Nimmt man die Blutmenge der Thiere rund zu 7 Proc. des Körpergewichts an, berechnet hiernach den Peptongehalt des Gesammtblutes und vergleicht damit die in Magen-, Dünn- und Dickdarmwand enthaltenen Mengen, so zeigt sich, dass letztere meist mehr denn doppelt so gross sind als erstere:

Zeit der Fütterung in Stunden	2	4	6	7	9	12	15
Pepton im Blute	0,1380	kein Pepton	0,1167	0,4639	0,1301	0,1038	0,1028
Pepton in der Darmwand	0,0704	0,1906	0,3465	1,0236	0,4930	0,2349	0,2243

Die Dünndarmwand ist (mit einer einzigen Ausnahme) stets reicher an Pepton als die Magenwand, während nach Schmidt-Mülheim für den Inhalt dieser Organe das Umgekehrte gilt; dies deutet darauf hin, dass entweder im Magen weniger Pepton resorbirt wird als im Dünndarm, oder dass dasselbe aus der Wand des Magens schneller verschwindet als aus der des Darms. Im Blute verdauender Thiere ist meist etwas Pepton enthalten, doch ist die Menge desselben nur sehr gering, mit einem Maximum für die 7. Stunde. Ein vereinzelter Versuch ergab, dass das Serum peptonfrei, der Blutkuchen (oberste Schicht) aber peptonhaltig war. In der Milz findet sich das Pepton noch weniger regelmässig als im Blute, aber dann stets in grösserer Menge als in letzterem, was vielleicht seine Erklärung durch den hohen Gehalt dieses Organs an farblosen Blutkörperchen findet. Im Ganzen weisen die mitgetheilten Befunde darauf hin, dass das Pepton entweder in der Schleimhaut selbst oder sofort nach seinem Eintritt ins Blut eine Umwandlung erfährt.

C. A. Pekelharing (83) vertheidigt zunächst seine Ansicht, dass es nur ein Magensaftpepton gebe, derselbe Stoff, den Kühne Hemialbumose und Schmidt-Mülheim Propepton nennen. Bei der Verdauung entstehen gleichzeitig andere Substanzen, welche die Fällbarkeit desselben durch Essigsäure + NaCl beeinträchtigen und durch Dialyse entfernt werden können; dasselbe Pepton entsteht auch bei der Trypsinverdauung. Vf. hat sodann nach diesem Pepton im Blute gesucht und vergleichende Bestimmungen desselben ausgeführt nach einer Methode, in Betreff welcher auf das Original verwiesen werden muss. Er fand, dass bei einem reichlich gefütterten Hunde 3 Stunden später das Blut aus der Art. cruralis 5mal mehr Pepton enthielt als das aus der V. cruralis; bei Hungerhunden war dagegen der Peptongehalt überhaupt gering, und die Unterschiede zwischen arteriellem und venösem Blute äusserst klein und wechselnd. Vf. ist daher geneigt, das „Pepton“ als circulirendes Eiweiss im Sinne Voit's anzusehen, und sucht diese Annahme durch weitere Versuche zu stützen. Da in den Muskeln von Brücke Pepsin gefunden wurde und in derselben Säure fortwährend gebildet wird (was Vf. auch durch Titrirung von arteriellem und venösem Blute nachweisen konnte), so sind demnach hier alle Bedingungen für die Peptonisation des Eiweiss gegeben. Vf. entnahm einem in tiefer Narcose befindlichen Hunde Blut aus der Carotis (A), tetanisirte sodann $^{3}/_{4}$ Stunden lang in kurzen Intervallen den Hinterkörper vom Rücken-

mark aus und nahm wieder eine Blutprobe (B), ebenso nach einer Stunde Ruhe (C), spritzte Curare ein bis Rückenmarksreizung keine Reaction mehr gab, und reizte dieses bei künstlicher Athmung $^3/_4$ Stunden lang wie vorher, worauf eine Blutprobe genommen wurde (D). Der Peptongehalt wurde gefunden für A = 1, B = 4, C = 2 und D = 1,5. Während des Tetanus wurde also reichlich Pepton gebildet, welches später während der Ruhe wieder verschwand. In einem anderen Versuche wurde ausserdem noch der Alkaligehalt bestimmt und gefunden: A) Pepton = 1, Alk. = 52,7; B) Pepton = 6, Alk. = 46,9; C) Pepton = 4, Alk. = 47,8 ccm. $^1/_{10}$ Normalalkali auf 100 grm. Blut. Vf. ist der Ansicht, dass die Muskeln in ähnlicher Weise als Reservoir für circulirendes Eiweiss dienen, wie die Leber für die Kohlehydrate; das mit dem arteriellen Blute zugeführte Pepton wird von denselben zu einem gewissen Theile fixirt, und, wenn die Zufuhr sinkt, auch wieder abgegeben. Hiernach würde es auch begreiflich werden, warum die Muskeln im Hungerzustande besonders an Gewicht abnehmen. Das bei der Arbeit von den Muskeln abgegebene Pepton dient zur kräftigeren Ernährung anderer Organe, weshalb es keine Vermehrung der Harnstoffausscheidung bewirkt; indem aber unter diesen Umständen das Bedürfniss nach N haltiger Nahrung steigt, deren Zuführung alsdann eine gesteigerte Harnstoffausfuhr veranlasst, wird auf diese Weise indirect die Vermehrung der Stickstoffausscheidung durch die Muskelarbeit hervorgerufen.

[*Plosz* (84) fand, dass die Peptone, wenn sie erhitzt werden, Lösungen geben, welche neben einander mehrere Stoffe enthalten. Vf. trennte aus denselben: 1. Körper, die in Wasser und sehr verdünnten Säuren unlöslich sind, welche einfach Producte des Erhitzens genannt werden können, und von denen der eine im Magensaft löslich ist, der andere aber nicht; 2. einen Körper, welchen gelindes Ansäuern fällt; 3. jenen Körper, der durch viel Säure und Mittelsalze gefällt wird; schliesslich 4. jene Körper, welche nach dem Entfernen der Niederschläge in Lösung verbleiben und deren Gegenwart es ermöglicht, dass die Flüssigkeit die Biuret-, Xanthoproteinsäure-, Millon'sche u. a. Reactionen gibt. Die unter 3. und 4. angeführten Körper sind auch in der ursprünglichen Peptonlösung anzutreffen und bestehen daher wahrscheinlich hauptsächlich aus dem unverändert gebliebenen Theile des Peptons. Die unter 1. und 2. bezeichneten Stoffe aber zeigen, dass das Pepton durch die Hitze verändert wurde. Diese Ergebnisse weichen von den Angaben, welche Henninger und Hofmeister machten, in vieler Beziehung ab. Die ausgeschiedenen Stoffe fand Vf. weder dem Syntonin noch dem Globulin ähnlich. Ja diese Stoffe weichen wesentlich ab von den Albuminaten und den in Salz löslichen Eiweissen. Ihre Löslichkeitsverhältnisse betreffend stimmen diese Körper mit keiner

Eiweissgruppe überein, und können weder durch Kochen, noch durch Mittelsalze, weder durch Säure, noch durch Alkali in solche Körper umgeändert werden, welche die Reactionen der entsprechenden Eiweissgruppen zeigen würden.

Bezüglich der chemischen Eigenschaften dieser in den beiden Niederschlägen enthaltenen drei Körper ist sehr wenig bekannt. Selbst das ist nicht zu bestimmen, ob zwei derselben analog sind oder nicht. Wahrscheinlich entstehen sie durch Dehydration. *Ferd. Klug.*]

E. Schulze und *J. Barbieri* (85) haben in verschiedenen Pflanzensäften und Pflanzenextracten Pepton häufig in geringer Menge nachweisen können, namentlich in Keimpflanzen; in jungem Grase ausserdem ein Ferment, welches Eiweissstoffe peptonisirt.

A. Bleunard (86) hat durch Einwirkung von Brom auf eine wässrige Lösung des Glukoproteïns $C_6H_{12}N_2O_4$ dasselbe in Glycocoll und einen sauren, amorphen, in Alkohol und Wasser äusserst löslichen Körper $C_4H_7NO_2 + {}^1/_2H_2O$ erhalten. Derselbe Körper entsteht auch bei der Oxydation des Leuceïns $C_4H_7NO_2 + {}^1/_2H_2O$ durch Brom in wässriger Lösung; er verbindet sich mit Basen, namentlich Kupferoxyd zu amorphen, z. Th. in Wasser löslichen Salzen.

Ciamician und *Dennstedt* (87) haben in dem zwischen 170^0 und 200^0 siedenden Theile des Dippel'schen Oeles ein drittes Homologes von Pyrrhol gefunden, das Trimethylpyrrhol: $C_7H_{11}N$. Dasselbe ist ein Gemisch von zwei Isomeren, die aber noch nicht völlig getrennt werden konnten; es bildet ein auf Wasser schwimmendes Oel, reagirt nur schwer auf Kalium und wird beim Erhitzen mit Salzsäure auf 120^0 in eine isomere Base verwandelt, die mit Platinchlorid ein in dunkelgelben Flittern krystallisirendes Doppelsalz gibt. Die Vff. stellen folgende Formeln auf:

```
                                   CH2
   HC=====CCH3                    /   \
   |       |                    HC-----CH
 H3CC-----CCH3                  |       |
     \   /                    H3CC-----CCH2
      NH                          \   /
                                   HN
```

Trimethylpyrrhol. Neue Basis.

A. Danilewsky (89) theilt ein (Verdauungs-) Verfahren mit, durch welches es ihm gelungen ist, zwei dem Chondrogen und Glutinogen ähnliche Körper aus Caseïn bez. Muskelsyntonin darzustellen. Er nennt diese Körper Chondronoid und Glutinoid und gibt in zwei Tabellen eine Uebersicht über ihre Reactionen im Vergleich mit denen von Pepton, Glutin, Chondrin und Chondropepton, aus denen hervorgeht, dass Chondronoid und Glutinoid von einander verschieden, aber dem Chondrin bez. Glutin sehr ähnlich sich verhalten.

H. A. Landwehr (90) fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen über das Mucin der Galle und der Submaxillardrüse in folgenden Sätzen zusammen: „1. Die schlechte Uebereinstimmung der Mucinanalysen beruht auf Beimengungen zum Mucin, aber nicht von Eiweiss, sondern bei dem Mucin aus niederen Thieren wahrscheinlich durch glykogenähnliche Substanzen; bei anderem Mucin durch Beimengung einer noch nicht genügend bekannten Substanz, die durch Kochen mit Säuren reducirende Eigenschaften bekommt. 2. Gallenmucin ist am leichtesten rein darzustellen, und zwar durch Ausfällen mit Essigsäure, Auswaschen, Auflösen in 1 promill. Sodalösung und wieder Ausfällen. 3. Mucin enthält Schwefel und einen höheren Stickstoffgehalt als bisher angenommen (die Analyse von Gallenmucin ergab 0,8 Proc. Asche und auf aschefreie Substanz berechnet: 53,09 Proc. C; 7,60 Proc. H; 13,80 Proc. N; 1,10 Proc. S; 24,41 Proc. O). 4. Die reducirende Substanz ist kein Spaltungsproduct des Mucins, sondern entsteht aus einem mit dem Mucin ausgefällten Körper. 5. Mucin geht durch Stehen unter Alkohol und durch Kochen mit Wasser oder Erhitzen in coagulirtes Albumin über. 6. Mucin kann durch Behandeln mit Alkalien und mit Kalkwasser in Albuminat, durch Einwirkung von Säuren in Syntonin übergeführt werden. 7. Ferrocyankalium und schwere Metallsalze trüben die essigsaure Lösung des Mucins nicht. Weder Phosphorwolframsäure, noch Jodquecksilberjodkalium fällen eine essigsaure oder salzsaure Lösung. 8. Gerbsäure fällt die essigsaure Lösung. 9. Basisch essigsaures Blei und Ammoniak fällen das Mucin aus. 10. Neutralsalze erhöhen die Löslichkeit des Mucins sowohl in alkalischer wie in saurer Lösung".

Derselbe (91) hat ferner noch das Mucin der Weinbergschnecke, Helix pomatia, untersucht. Dasselbe enthielt 8,7 Proc. N (Eichwald fand 8,43—8,57 Proc.) und 0,4 Proc. S (nach Eichwald ist es schwefelfrei); mit Schwefelsäure (1 proc.) gekocht, lieferte es einen gährungsfähigen, Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirenden Körper. Wird es längere Zeit mit Wasser gekocht, so löst sich allmählich eine Substanz, welche Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit mit blauer Farbe löst, aber nicht reducirt, dies geschieht erst nach Behandlung mit Speichel. Diese Substanz wurde in grösserer Menge dargestellt durch Behandlung des Mucins mit 5—10 proc. Kalilauge, bis die zunächst fadenziehende Lösung ganz flüssig geworden war; alsdann wurde das gebildete Alkalialbuminat mit Kaliumquecksilberjodid und Salzsäure gefällt, und das Filtrat mit Alkohol gefällt, der so erhaltene Niederschlag aber durch mehrmaliges Auflösen in Wasser und Wiederausfällen mit Alkohol gereinigt. Die möglichst reine Substanz bildet ein amorphes, weisses, geschmackloses Pulver, ist in Wasser leicht löslich, in Alkohol und Aether nicht; die starke Opalescenz der wässrigen Lösung wird durch Kochen mit Kalilauge nicht verändert, ist letztere

stark (5—10 proc.), so tritt beim Kochen Bräunung ein. Die Substanz ist dem gewöhnlichen Glykogen sehr ähnlich, wird aber durch Jod nicht gefärbt; Vf. nennt sie deshalb Achrooglykogen. Durch Bleizucker wird es aus wässriger Lösung nicht, durch Bleiessig und Ammoniak völlig gefällt. Speichel, Diastase und kochende verdünnte Säuren führen es bald in Dextrin und Dextrose über; die Schnecke selbst enthält, wenigstens zu der Zeit, wo sie sich zum Winterschlafe anschickt und den Deckel bildet, kein Ferment, welches dasselbe in Dextrose verwandelte.

Worm-Müller (94) hat das Verhalten der Harnsäure zu Kupferoxyd und Alkali eingehend untersucht und gefunden, dass 1 Mol. Harnsäure mit Hülfe von 4—8 Mol. KOH 1 Mol. $Cu(OH)_2$, mit Hülfe von 10—11 Mol. KOH 1 ½ Mol. $Cu(OH)_2$ in Lösung zu halten vermag; die concentrirteren Lösungen werden aber bald trübe unter Abscheidung eines weissen Niederschlages von harnsaurem Kupferoxyd. Beim Kochen mit Fehling'scher Lösung vermag 1 Mol. Harnsäure 2 Mol. Kupferoxyd unter Ausscheidung von rothem Kupferoxydul zu reduciren, wie schon Brücke angibt; ist weniger Kupferoxyd zugegen, so fällt dasselbe entweder gar nicht aus oder als harnsaures Salz. Die Ausscheidung von Kupferoxyd findet unter günstigen Bedingungen schon bei 60—70° statt; bei Siedhitze lässt sich mittelst Fehling'scher Lösung mit Leichtigkeit noch 0,00035 grm. Harnsäure in 5 ccm. Flüssigkeit erkennen. Bei 60—70° scheint Seignettesalz merkwürdigerweise einen hemmenden Einfluss auszuüben, während dasselbe beim Kochen vielmehr günstig wirkt; dagegen ist die Trommer'sche Probe selbst bei 60° ziemlich empfindlich. Da die Harnsäure, wenn auf 1 Mol. derselben höchstens 1 Mol. $CuSO_4$ vorhanden, namentlich bei grösserem Alkaligehalte der Flüssigkeit das gebildete Kupferoxydul in Lösung zu halten vermag, so kann dieselbe unter Umständen die Zuckerreaction verhindern; es erscheint deshalb zweckmässig, vor der Untersuchung eines Harns auf geringe Zuckermengen, dieselbe durch Filtriren des Harns durch feingepulverte, gut gereinigte Knochenkohle zu entfernen. Bezüglich der Einzelheiten dieser Untersuchung, welche in zahlreichen Tabellen niedergelegt sind, muss auf das Original verwiesen werden.

E. Schulze und *J. Barbieri* (95) haben aus jungen Platanentrieben (Blättchen und Stengeltheilen) eine stickstoffreiche, krystallinische Substanz in geringer Menge (0,5—1,0 Proc. des lufttrocknen Untersuchungsmaterials) abgeschieden, welche alle Eigenschaften, Reactionen und auch die Zusammensetzung des Allantoïns besitzt. Alle Platanenknospen enthalten dasselbe, es bildet also einen constant auftretenden Bestandtheil derselben; junge, vom Baume abgeschnittene Blätter gaben in einem Falle nur eine sehr geringe Menge davon, in einem zweiten Versuche dagegen nichts.

E. Mulder (96) hat durch Einwirkung von Brom auf Uramil bei

85° eine orangerothe Verbindung erhalten, deren Analyse Zahlen ergab, welche annähernd für Monobromamidobarbitursäure:

$$CO<\begin{matrix}NH-CO\\NH-CO\end{matrix}>CH-NHBr$$

passen; der Körper ist sehr leicht zersetzlich, schon durch Wasser und Alkohol, und gibt mit Anilin und Ammoniak prachtvoll purpurviolette und purpurrothe Producte. Das Brom durch Cyan zu ersetzen gelang nicht.

M. Conrad und *M. Guthzeit* (97) haben aus barbitursaurem Silber (die Säure war synthetisch nach Grimaux aus Malonsäure, Harnstoff und Phosphoroxychlorid dargestellt worden) und Jodmethyl Dimethylbarbitursäure in weissen, glänzenden Blättchen erhalten, welche bei 200° noch nicht schmelzen, sich aber leicht sublimiren lassen. Mit conc. Kalilauge gekocht gibt sie Dimethylmalonsäure neben Kohlensäure und Ammoniak; diese Säure schmilzt bei 185° unter Zersetzung in Kohlensäure und Buttersäure (Dimethylessigsäure). Folgende Formeln veranschaulichen diese Verhältnisse:

$\begin{matrix}NH-CO\\ \vert \quad\quad \vert \\ CO \quad CAg_2\\ \vert \quad\quad \vert \\ NH-CO\end{matrix}$	$\begin{matrix}NH-CO\\ \vert \quad\quad \vert \\ CO \quad C\begin{cases}CH_3\\CH_3\end{cases}\\ \vert \quad\quad \vert \\ NH-CO\end{matrix}$	$\begin{matrix}CO\cdot OH\\ \vert \\ C\begin{cases}CH_3\\CH_3\end{cases}\\ \vert \\ CO\cdot OH\end{matrix}$	$\begin{matrix}H\\ \vert \\ C<\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\\ \vert \\ CO\cdot OH\end{matrix}$
Barbitursaures Silber.	**Dimethylbarbitursäure.**	**Dimethylmalonsäure.**	**Dimethylessigsäure (Buttersäure).**

Leitet man, nach *R. Andreasch* (98), Cyangas in eine alkoholische Lösung von Methylsulfoharnstoff, so bildet sich ein krystallinischer Körper, der mit Salzsäure gekocht in Methylthioparabansäure:

$$CS\begin{matrix}\diagup NCH_3-CO\\ \quad\quad\quad\quad \vert \\ \diagdown NH-\!\!-CO\end{matrix}$$

übergeht; aus dieser entsteht beim Behandeln mit Silbernitrat Methylparabansäure, identisch mit der aus Theobromin erhaltenen. Vom Dimethylsulfoharnstoff ausgehend gelangt man auf demselben Wege zum Thiocholestrophan (Dimethylthioparabansäure) und Cholestrophan, identisch mit dem Oxydationsproduct des Caffeïns.

A. Kossel (99) hat den Gehalt verschiedener Organe an Hypoxanthin bestimmt nach einem Verfahren, durch welches auch das vorhandene Nuclein gespalten wurde; die Organe wurden nämlich 12 St. lang mit 1—2 proc. Schwefelsäure gekocht. Folgende Tabelle (S. 288) enthält die Resultate seiner Versuche.

„Dass das Hypoxanthin am reichlichsten in denjenigen Organen gefunden wird, in die man die wichtigsten chemischen Umwandlungen stickstoffhaltiger Körperbestandtheile verlegen muss (Nieren, Leber, Milz), spricht gewiss für seine Betheiligung an diesen Processen."

Gewicht des frischen Organs		Salpetersaures Hypoxanthin-silberoxyd	Daraus berechnetes Hypoxanthin	Procentgehalt des frischen Organs
Milz (Mensch)	147 grm.	0,3175 grm.	0,1411 grm.	0,096 Proc.
" (Hund)	42 "	0,0912 "	0,0405 "	0,096 "
Nieren (Mensch)	229 "	0,3500 "	0,155 "	0,068 "
" (Hund)	89 "	0,1050 "	0,0467 "	0,053 "
Leber (Hund)	196 "	0,3625 "	0,1611 "	0,082 "
Periphere Muskeln (Kind) .	132 "	0,1430 "	0,0636 "	0,048 "
Herz (Mensch)	185 "	0,1610 "	0,0716 "	0,039 "
Gehirn (Mensch) weisse Substanz .	105 "	0,0691 "	0,0307 "	0,029 "
Gehirn (Mensch) graue " .	126 "	0,0695 "	0,0309 "	0,024 "

Aus Presshefe hat Vf. 10 grm. reines Hypoxanthin dargestellt; eine kleine Menge aus Sporen von Lycopodium, und den ruhenden Samen des schwarzen Senfs, etwas mehr aus Weizenkleie, in welcher 0,012 Proc. gefunden wurden.

G. Salomon (100) hat ebenso wie Kossel gefunden, dass man aus verschiedenen Organen mehr Hypoxanthin als bisher gewinnt, wenn man die Heisswasserextracte mit verdünnter Salpetersäure kocht; er fand so in Hundeleber 0,11 Proc., in Hundemuskel 0,069 Proc. Hypoxanthin. Digerirt man Muskeln, Leber oder Pankreas längere Zeit (bis zwei Tage) bei Zimmertemperatur, so nimmt die Hypoxanthinmenge zu, vermuthlich durch fermentative Spaltung von Nuclëin oder ähnliche Substanzen. Vf. hält es jetzt auch für möglich, dass das von ihm früher aus Fibrin durch Verdauung erhaltene Hypoxanthin aus Nuclëin stamme.

Nach *E. Drechsel* (101) kann man das Guanin in mikroskopischen Kryställchen erhalten, wenn man dasselbe in concentrirtem wässrigem Ammoniak unter gelindem Erwärmen löst und die filtrirte Flüssigkeit an der Luft stehen lässt; in dem Maasse als das Ammoniak abdunstet, scheidet sich das Guanin krystallinisch ab. Die Löslichkeit desselben in Ammoniak ist übrigens nur eine geringe, so dass dieselbe leicht übersehen werden konnte.

R. Maly und *F. Hinteregger* (102) haben die Producte der Oxydation von Caffeïn und Theobromin durch chromsaures Kali und Schwefelsäure näher studirt. Wird Caffeïn mit so viel des genannten Oxydationsgemisches gekocht, dass an 1 Mol. des ersteren 3 At. Sauerstoff abgegeben werden können (30 grm. Caffeïn, 42,7 grm. $K_2Cr_2O_7$, 56,2 grm. H_2SO_4 und ca. 500 ccm. H_2O), so wird die Mischung allmählich unter Kohlensäureentwicklung grün, und auf der erkalteten Flüssigkeit bildet sich eine eisschollenähnliche Decke von Cholestrophan (Dimethylparabansäure). Diese Substanz, von welcher noch viel (aber nicht alles) durch Aether ausgeschüttelt werden kann, krystallisirt in prachtvollen, grossen, klaren Blättern oder rhombenähnlichen Tafeln, welche sich in

53,4 Thl. Wasser von 20°, sowie auch in Alkohol und Aether lösen. Schmp. 145°, erstarrt bei 141°. Durch Alkalien wird es schon in der Kälte in Oxalsäure und symmetrischen Dimethylharnstoff zersetzt, durch kohlensauren Baryt aber in Kohlensäure und Dimethyloxamid, welches letztere durch Barytwasser weiter in Methyloxaminsäure und Methylamin gespalten wird. Folgende Formeln veranschaulichen diese Zersetzungen:

$$\begin{matrix} CO-N\cdot CH_3 \\ | \quad \overset{|}{C}O \\ CO-\overset{|}{N}\cdot CH_3 \end{matrix} + 2H_2O = \begin{matrix} CO\cdot OH \\ | \\ CO\cdot OH \end{matrix} + \begin{matrix} H\cdot N\cdot CH_3 \\ \overset{|}{C}O \\ H\cdot \overset{|}{N}\cdot CH_3 \end{matrix};$$

Dimethylparabansäure (Cholestrophan) — Oxalsäure — Dimethylharnstoff

$$\begin{matrix} CO-N\cdot CH_3 \\ | \quad \overset{|}{C}O \\ CO-\overset{|}{N}\cdot CH_3 \end{matrix} + H_2O = \begin{matrix} CO-N\begin{cases} CH_3 \\ H \end{cases} \\ | \\ CO-N\begin{cases} H \\ CH_3 \end{cases} \end{matrix} + CO_2;$$

Dimethyloxamid

$$\begin{matrix} CO-N\begin{cases} CH_3 \\ H \end{cases} \\ | \\ CO-N\begin{cases} H \\ CH_3 \end{cases} \end{matrix} + KOH = \begin{matrix} CO-N\begin{cases} CH_3 \\ H \end{cases} \\ | \\ CO\cdot OK \end{matrix} + CH_3\cdot NH_2$$

Methyloxaminsaures Kali — Methylamin.

Ausser Cholestrophan und Kohlensäure entstehen nur noch Ammoniak und Methylamin.

Theobromin auf dieselbe Weise wie Caffeïn behandelt, liefert Monomethylparabansäure, welche sich in Wasser löst und daraus in klaren Prismen krystallisirt; durch Alkalien wird sie leicht in Oxalsäure und Monomethylharnstoff gespalten. Die Oxydation des Caffeïns und des Theobromins verläuft demnach in folgender Weise:

$C_8H_{10}N_4O_2 + 3O + 2H_2O = C_5H_6N_2O_3 + CH_3\cdot NH_2 + NH_3 + 2CO_2$ (CO_2:
Caffeïn. — Cholestrophan
ber. 45,35 Proc., gef. 44,16 Proc. im Mittel).

$C_7H_8N_4O_2 + 3O + 2H_2O = C_4H_4N_2O_3 + CH_3\cdot NH_2 + NH_3 + 2CO_2$
Theobromin — Methylparabansäur

Aus einer Untersuchung von *E. Fischer* (103) über das Caffeïn sei hier folgendes hervorgehoben. Das von Schultzen bereits dargestellte Bromcaffeïn: $C_8H_9BrN_4O_2$ bildet eine weisse krystallinische Masse, schmilzt bei 206°, sublimirt unzersetzt, ist in Wasser und Alkohol sehr schwer löslich, ziemlich leicht dagegen in heisser Essigsäure und Salzsäure. Durch Ammoniak wird es bei 130° in Amidocaffeïn $C_8H_9(NH_2)N_4O_2$ verwandelt, welches in Wasser und Alkohol sehr schwer löslich ist und aus der heissen Lösung sich beim Erkalten in feinen Krystallen abscheidet; in conc. Salzsäure ist es leicht löslich, wird aber durch Wasser

gefällt, es schmilzt und destillirt unzersetzt. Mit alkoholischer Kalilauge erhitzt gibt das Bromcaffeïn Aethoxycaffeïn: $C_8H_9(O \cdot C_2H_5)N_4O_2$ (krystallisirbar, Schmp. 140°), welches mit Salzsäure erwärmt unter Entwicklung von Chloräthyl in Hydroxycaffeïn übergeht: $C_8H_9(OH)N_4O_2$. Dieses ist in Wasser schwer löslich, krystallisirt aus der heissen Lösung in weissen verfilzten Nadeln, welche gegen 350° schmelzen und theilweise unzersetzt destilliren; es ist eine starke Säure. Mit Brom gibt es ein Additionsproduct, welches durch Einwirkung von Alkohol in Diäthoxyhydroxycaffeïn: $C_8H_9(OH)(OC_2H_5)_2N_4O_2$ übergeht; dieses krystallisirt in schönen Prismen, ist in heissem Alkohol leicht, in Wasser und Aether sehr schwer löslich; Schmp. 195—205° (unter Zersetzung). Mit Salzsäure erwärmt gibt es Alkohol, Methylamin und Apocaffeïn: $C_8H_9(OH)(OC_2H_5)_2N_4O_2 + 2H_2O = C_7H_7N_3O_5 + CH_3NH_2 + 2C_2H_5OH$. Apocaffeïn ist in heissem Wasser (Alkohol und Chloroform) leicht löslich und scheidet sich aus der concentrirten Lösung zunächst als farbloses Harz ab, welches allmählich krystallinisch wird; aus verdünnter Lösung krystallisirt es allmählich in derben Prismen aus. Schmp. 147—148°. Durch starke Basen wird es leicht schon in der Kälte zersetzt; dampft man seine wässrige Lösung ein, so entweicht Kohlensäure und es hinterbleibt Hypocaffeïn: $C_6H_7N_3O_3$. Dieses ist in heissem Wasser sehr leicht löslich und krystallisirt in prächtigen farblosen Krystallen; Schmp. 181°, verflüchtigt sich unzersetzt und wird weder durch rauchende Salpetersäure, noch durch Uebermangansäure beim Kochen angegriffen. Durch starke Basen wird es dagegen leicht unter Bildung von Ammoniak, Methylamin und wahrscheinlich Mesoxalsäure zersetzt.

In einer zweiten Abhandlung über das Caffeïn theilt *Derselbe* (104) ferner mit, dass das Hypocaffeïn beim Erhitzen mit Wasser auf 150°, oder beim gelinden Erwärmen mit überschüssigem Barytwasser, besser mit Bleiessig, in Caffolin: $C_5H_9N_3O_2$ und Kohlensäure gespalten wird. Dieses krystallisirt in langen farblosen Prismen, ist in Wasser leicht, in Alkohol ziemlich schwer löslich, schmilzt bei 194—196°; es wird durch Säuren leicht, durch Barytwasser sehr langsam zersetzt unter Bildung von Ammoniak, Methylamin, Kohlensäure, Oxalsäure und Mesoxalsäure (?). Mit Jodwasserstoff bildet es leicht unter Jodabscheidung Monomethylharnstoff, mit Chromsäuremischung Cholestrophan. Bei der Darstellung des Hypocaffeïns entsteht als Nebenproduct Caffursäure, $C_6H_9N_3O_4$, welche in Wasser leicht löslich ist, in prächtigen, glänzenden, schiefen Tafeln, welche bald verwittern, krystallisirt, bei 210—220° unter Zersetzung schmilzt und ein schön krystallisirendes Silbersalz bildet. Mit Jodwasserstoff und Jodphosphonium gibt sie Hydrocaffursäure: $C_6H_9N_3O_3$; mit Chromsäuremischung kein Cholestrophan; mit Bleiessig zerfällt sie glatt in Mesoxalsäure, Methylamin und

Monomethylharnstoff: $C_6H_9N_3O_4 + 3H_2O = C_3H_4O_6 + NH_2(CH_3) + NH_2 \cdot CO \cdot NH(CH_3)$. — Wird Caffeïn direct mit Salzsäure und chlorsaurem Kali behandelt, so wird Dimethylalloxan gebildet, was indessen nicht rein erhalten wurde; durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in seine Lösung entsteht ein dicker Niederschlag von dem entsprechenden Alloxantin (Amalinsäure). Mit dem Dimethylalloxan gleichzeitig entsteht Monomethylharnstoff. Auf die mitgetheilten Thatsachen gestützt, stellt Vf. folgende Constitutionsformel für das Caffeïn auf:

```
CH3 · N—CH
      |   ‖    /CH3
     CO  C—N<
      |   |    \
      |   |     >CO.
CH3 · N—C=N/
```

In einer Abhandlung von *E. Schmidt* (105) über das Caffeïn findet sich die Beschreibung mehrerer Salze desselben mit anorganischen und organischen Säuren (Essigsäure, Buttersäure, Isovaleriansäure; das Formiat und Citrat existirt nicht), sowie auch einiger Salze des Coffeïdins von Strecker: $C_7H_{12}N_4O$, welches sich leicht schon in der Kälte mit Jodäthyl zu jodwasserstoffsaurem Aethylcoffeïdin verbindet: $C_7H_{11}(C_2H_5)N_4O \cdot HJ$. Das hieraus abgeschiedene Aethylcoffeïdin verbindet sich ebenfalls mit Jodäthyl.

V. Lehmann (106) fasst die hauptsächlichsten Ergebnisse seiner Untersuchungen über die besten Methoden, Blei, Silber und Quecksilber bei Vergiftungen im thierischen Organismus nachzuweisen, in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Das empfindlichste Reagens auf Blei ist Schwefelwasserstoff in alkalischer Lösung; durch diese Reaction gibt sich die Gegenwart von Blei in einer wässrigen Lösung bei einem Gehalte von 0,01 mgrm. in 100 ccm. noch durch eine deutliche Braunfärbung zu erkennen.

2. Zur vollständigen Abscheidung des Bleis aus thierischen Organen oder Flüssigkeiten ist es nöthig, die organischen Substanzen zuvor zu zerstören.

3. Aus den nach Zerstörung der organischen Substanzen gewonnenen Lösungen wird das Blei durch Elektrolyse ebenso vollständig abgeschieden als durch Fällung mit Schwefelwasserstoff.

4. Die von Mayençon und Bergeret vorgeschlagene Methode, das Blei auf Platin vermittelst eines Platinaluminiumelementes nieder zu schlagen, ergibt keine vollständige Abscheidung des Bleis; aus einer Lösung, welche 1 mgrm. Bleinitrat in 180 ccm. enthielt, wurden nur 20 Proc. des zugesetzten Bleis wieder erhalten.

5. Die Abscheidung des Bleis aus thierischen Flüssigkeiten auf Kupferblech nach Reinsch ist erst deutlich sichtbar, wenn die Flüssigkeit 0,625 mgrm. Blei in 50 ccm. enthält.

6. Nach Eingabe von Bleisalzen, welche resorbirt worden, ist das Blei nachweisbar im Harn und in allen Organen; wird das Blei in kleinen Gaben, 3—4 mgrm. pro Tag, Kaninchen eingegeben, so sind Spuren von Blei schon nach dem ersten Tage im Harne nachweisbar, die grössere Menge des Bleis wird in den Organen abgelagert. Nach 4—5 Tagen finden sich im Blute nur Spuren von Blei, grössere Mengen in Herz, Lungen, Nieren, Gehirn, Knochen.

7. Salzsäure ist das empfindlichste Reagens zum Nachweise des Silbers in reinen wässrigen Lösungen; bei einem Gehalte von 0,5 bis 0,25 mgrm. Silbernitrat auf 100 ccm. Wasser entsteht durch Salzsäure noch eine erkennbare Trübung. Aus Lösungen, welche Salze und organische Substanzen enthalten, ist dagegen die Abscheidung eine unvollkommene.

8. Aus Harn und thierischen Organen wird das Silber am vollkommensten durch Glühen mit Soda und Salpeter abgeschieden; zum Nachweis wird die Schmelze mit Wasser extrahirt, der Rückstand in Salpetersäure gelöst, filtrirt, verdunstet, in Wasser gelöst und mit Salzsäure geprüft.

9. Die Abscheidung des Silbers auf blankem Kupferblech ist erst deutlich erkennbar, wenn die schwach saure Lösung 1 mgrm. $AgNO_3$ auf 50 ccm. Harn enthält.

10. Durch Zinkstaub werden kleine Mengen von Silber aus Harn, auch nach Zerstörung der organischen Substanzen, unvollständig abgeschieden.

11. Die Abscheidung des Silbers durch Elektrolyse aus salzhaltigen Lösungen ergab bei kleinen Mengen von Silber nur etwa die Hälfte der zugesetzten Menge.

12. Im Harn eines Kaninchen, dem 18 mgrm. $AgNO_3$ unter die Haut gebracht werden, lässt sich Silber mit der unter 8. genannten Methode nachweisen, ebenso in der Leber und im Harn nach Injection von 48 mgrm. $AgNO_3$ in 8 Tagen.

13. Diejenige Methode, welche die kleinsten Mengen von Quecksilber im Harn und in den Organen nachzuweisen gestattet, ist die Destillation mit Wasserdampf nach Meyer. Durch dieselbe kann noch deutlich 0,1 mgrm. $HgCl_2$ in 1 l. Harn nachgewiesen werden.

14. Bequemer, wenn auch nicht ganz so empfindlich, als diese Methode von Meyer, ist die Elektrolyse nach dem Schneider'schen Verfahren. Dieselbe lässt 0,1 mgrm. $HgCl_2$ in 100 ccm. Harn gut erkennen, wenn die Darstellung des Jodids in der früher angegebenen Weise geschieht. Wendet man statt der Goldelektrode eine Kupferelektrode an, so wird die genannte Empfindlichkeitsgrenze nicht erreicht.

15. Die Fürbringer'sche Methode eignet sich gut für die Untersuchung grösserer Flüssigkeitsmengen; sie lässt, nach vorangegangener Zerstörung der organischen Substanz, 0,2 mgrm. $HgCl_2$ in 100 ccm. Harn erkennen.

16. Die Methode von Mayençon und Bergeret liefert selbst nach Zerstörung der organischen Substanz kein deutliches Quecksilberjodid.

17. Die Abscheidung des Quecksilbers nach der Methode von Ludwig und der zweiten Methode von Meyer ergaben grössere Schwierigkeiten in der Ausführung und unsicherere Resultate als die unter 13.—15. genannten Methoden.

18. Nach subcutaner Injection von Sublimat (3—4 mgrm. pro Tag) lässt sich beim Kaninchen nach 5 Tagen das Quecksilber in Harn, Leber, Gehirn, Herz und Lungen, Muskeln und Knochen nachweisen. Eine grössere Menge lagert sich unter diesen Umständen in Herz und Lungen, Leber und Muskel ab, viel weniger in Gehirn und in Knochen. Ebenso geht eine geringere Menge in den Harn über."

A. G. Pouchet (108) bedient sich zur Zerstörung organischer Substanzen behufs Auffindung mineralischer Gifte eines Gemenges von saurem schwefelsaurem Kali, conc. Schwefelsäure und rauchender Salpetersäure. Indem wir bezüglich der Einzelheiten des Verfahrens auf das Original verweisen, wollen wir hier nur noch anführen, dass Vf. durch dasselbe noch 0,0005 grm. Blei oder Quecksilberchlorid in 200 bis 300 grm. organischer Masse (Harn, Gehirn, Muskeln etc.) nachweisen konnte.

F. Stohmann (109) hat sich überzeugt, dass die von Burstyn (Zeitschr. f. anal. Ch. II, 283) angegebene Methode zur Bestimmung freier Säuren in pflanzlichen und thierischen Fetten völlig unbrauchbar ist, da säurehaltiges Oel durch einmaliges Ausschütteln mit Alkohol durchaus nicht säurefrei erhalten wird, im Gegentheil säurearmes Oel aus alkoholischen (Stearin-) Säurelösungen beträchtliche Mengen beim Durchschütteln aufzunehmen vermag. Vollkommen richtige Resultate werden dagegen mit der Methode von F. Hofmann (dies. Ber. IV, 217) erhalten, und zwar auch dann, wenn man die von Hofmann empfohlene alkoholisch ätherische Alkalilösung durch Barytwasser (ca. 7 grm. Barythydrat auf 1 l.) ersetzt und Rosolsäure als Indicator benutzt. Man schüttelt ca. 10 grm. Oel mit 100 ccm. Alkohol von 96° (dessen Säuregehalt vorher ermittelt ist und als Correctionszahl in Rechnung gestellt wird) tüchtig durch, fügt ein paar Tropfen neutralisirte Rosolsäurelösung zu und titrirt mit Barytwasser bis zur Rothfärbung; bei kräftigem Durchschütteln verschwindet diese wieder, indem der Alkohol neue Säuremengen aus dem Oel auszieht, worauf man allmählich Barytwasser zusetzt, bis bleibende Rothfärbung eintritt. Feste Fette werden vor der Behandlung mit Alkohol in wenig Aether gelöst. Als Beleg möge

hier noch angeführt werden, dass die zur Neutralisation eines Maschinenöls nöthige Menge Natron (Na_2O) nach Hofmann zu 0,155 Proc., mit Barytwasser zu 0,1535 Proc. (beides Mittelzahlen) gefunden wurde.

Nach Versuchen von *G. Couttolenc* (110) verflüchtigt sich reines Glycerin schon auf dem Wasserbade in merklicher Menge, etwa zu 0,00317 grm. pro Quadratcentimeter Oberfläche und Stunde; diese Menge steigt bedeutend, wenn man das Glycerin mit Sand mischt, also seine Oberfläche vergrössert. Aber auch beim Eindampfen wässriger Glycerinlösungen findet beträchtlicher Verlust statt, da die Wasserdämpfe Glycerin mit sich fortreissen. Hiernach ist die Methode der Glycerinbestimmung durch Eindampfen der wässrigen Lösung auf dem Wasserbade zu verwerfen.

E. Donath und *Jos. Mayrhofer* (111) empfehlen zum Nachweise des Glycerins auch bei Gegenwart von Zucker die zu prüfende Flüssigkeit in bekannter Weise mit Kalk und Seesand einzudampfen, den Rückstand mit Aetheralkohol auszuziehen, die Lösung zu verdunsten und mit dem Rückstand die Glycerinreaction von Reichl (Erhitzen mit Phenol und conc. Schwefelsäure auf 120° und Lösen der erkalteten Masse in verdünntem Ammoniak, wobei eine prachtvolle Carminfarbe auftritt) anzustellen.

F. Claussnitzer (112) empfiehlt zur Bestimmung des Glycerins im Biere folgende Methode, welche auch für andere Flüssigkeiten anwendbar sein dürfte. 50 ccm. Bier werden in einer mit Glasstab tarirten Schale erwärmt, bis alle Kohlensäure entwichen, dann mit ca. 3 grm. gelöschtem Kalk zum Syrup und hierauf mit ca. 10 grm. grob gepulvertem Marmor bis zur völligen Trockene unter Umrühren verdampft. Dann wird wieder gewogen, der Inhalt der Schale fein gepulvert und ein aliquoter Theil desselben im Extractionsapparate mit 20 ccm. Alkohol von 88—90 Proc. (Richter) 4—6 Stunden lang extrahirt. Das Extract (ca. 15 ccm.) wird nach dem Erkalten mit 25 ccm. wasserfreien Aethers versetzt, nach einer Stunde vom Niederschlag in ein gewogenes Kölbchen abfiltrirt und letzterer mit wasserfreiem Alkoholäther (2 : 3) ausgewaschen. Das fast farblose Filtrat wird im schief liegenden Kölbchen auf schwach erwärmtem Wasserbade langsam von Alkohol und Aether befreit, das restirende Glycerin im leicht bedeckten Kölbchen bei 100—110° getrocknet, bis in 2 Stunden nur noch ein Verlust von höchstens 0,002 grm. zu constatiren ist. Für ganz genaue Versuche ist eine Aschebestimmung nothwendig; auch enthält das Glycerin immer geringe Mengen harzartiger Körper. Bezüglich der kritischen Bemerkungen zu den gebräuchlichen Methoden der Glycerinbestimmung muss auf das Original verwiesen werden.

E. Külz (114) hat versucht, das Glykogen polarimetrisch zu bestimmen und folgende Resultate erhalten:

Nr.	Menge des glykogen-haltigen Filtrats	Abgelesene Drehung auf Traubenzucker bezogen	Glykogengehalt auf Traubenzucker bezogen	Der aus der Drehung berechnete Glykogengehalt	Glykogengeh. nach Brücke durch Wägung erhalten	Trockengrad	Differenz zwischen optischer und Gewichtsanal.
1.	100 ccm.	3,4 Proc.	3,4	3,4 : 3,74 = 0,9091	0,9082	100°	0,0009
2.	100 „	7,2 „	7,2	7,2 : 3,74 = 1,9251	2,0517	110	0,1266
3.	100 „	2,3 „	2,3	2,3 : 3,74 = 0,6150	0,6350	110	0,0200
4.	100 „	2,4 „	2,4	2,4 : 3,74 = 0,6417	0,6977	110	0,0560
5.	100 „	2,0 „	2,0	2,0 : 3,74 = 0,5347	0,5887	110	0,0540
6.	70 „	2,4 „	1,68	1,68 : 3,74 = 0,4492	0,5417	110	0,0925
7.	50 „	3,2 „	1,60	1,60 : 3,74 = 0,4278	0,4606	110	0,0328
8.	155 „	1,2 „	1,86	1,86 : 3,74 = 0,4973	0,5441	110	0,0468
9.	50 „	3,6 „	1,80	1,80 : 3,74 = 0,4813	0,5571	110	0,0758

Die Bestimmungen beziehen sich auf Leber- und Muskelglykogen. Die für Traubenzucker abgelesenen Procente wurden durch 3,74 (211° : 56,4° = 3,74) dividirt. Die Resultate sind befriedigend; bei stärkerer Concentration muss das Filtrat verdünnt werden, da nur 0,6 proc. Lösungen eine noch einigermassen scharfe Ablesung im 200 mm. langen Rohre gestatten. Die Drehung von Glykogenlösungen wird durch Salzsäure, Kaliumquecksilberjodid, Natron- und Kalilauge in der Kälte nicht verändert; bezüglich einiger kritischen Bemerkungen über andere Methoden s. d. Orig.

E. Drechsel (116) empfiehlt bei der Pettenkofer'schen Reaction auf Gallensäuren concentrirte Phosphorsäure anstatt Schwefelsäure anzuwenden, da erstere nicht so stark bräunend auf Zucker wirkt, als letztere.

C. Hindenlang (118) hat sich durch specielle Versuche überzeugt, dass ausser Eiweiss weder die normalen, noch pathologischen Bestandtheile des Harns, noch zufällig durch Nahrungsaufnahme oder durch Medicamente dem Organismus zugeführte und im Harn wieder erscheinende Substanzen mit Metaphosphorsäure eine Trübung im Harn veranlassen. Zur Auffindung des Albumins genügt es, ein Stückchen käuflicher Metaphosphorsäure kurze Zeit mit etwas Wasser zu schütteln und mit dieser Lösung den betreffenden Harn zu versetzen; ist Eiweiss vorhanden, so entsteht schon in der Kälte Trübung oder Fällung.

J. Haycraft (119) beschreibt eine Methode zur Bestimmung von Harnstoff im Blut mittelst der Alkoholdialyse; dieselbe ist in dies. Ber. VIII (1879), II. Abth., S. 324—325 bereits mitgetheilt (s. a. Journ. f. pr. Ch. (2) 19, 334).

7.

Niere. Blase. Harn. Sperma. Schweiss.

a) Blase.

1) *Maas, H.*, und *O. Pinner*, Ueber das Resorptionsvermögen von Blase und Harnröhre. Deutsch. Ztschr. f. Chirurgie 14. 421—456.

2) *Cazeneuve, P.*, et *R. Lépine*, Sur l'absorption par la muqueuse vésicale. Compt. rend. 93. 445—447.

b) Harn. Sperma. Schweiss.

1. *Allgemeines.*

3) *Grützner, P.*, Zur Physiologie der Harnsecretion. Pflüger's Archiv 24. 441—466.

4) *Sachs, Barney*, Ueber den Einfluss des Rückenmarks auf die Harnsecretion. Pflüger's Archiv 25. 299—322.

5) *Gärtner, Gustav*, Ein Beitrag zur Theorie der Harnsecretion. Wiener med. Jahrb. 1881. 285—290.

6) *Wood, E. S.*, The average daily amount of urine; its importance in diagnosis. Boston med. times 104. 25—27. (Von vorwiegend klinischem Interesse.)

7) *Moutard-Martin, R.*, et *Ch. Richet*, Recherches expérimentales sur la polyurie. Arch. de physiol. norm. et pathol. (2) 8. 1—48. (Ausführliche Abhandlung; s. dies. Ber. IX. 2. Abth. 372.)

8) *Fürbringer, P.*, Untersuchungen über die Herkunft und klinische Bedeutung der sog. Spermakrystalle nebst Bemerkungen über die Componenten des menschlichen Samens und die Prostatorrhöe. Ztschr. f. klin. Med. 3. 287—316. Med. Centralbl. 1881. 19—20.

9) *Derselbe*, Ueber die Bedeutung der Lallemand-Trousseau'schen Körperchen in spermahaltigen Harnen. Deutsch. med. Wschr. 7. 247—249. (Von vorwiegend klinischem Interesse.)

10) *Belfield, W. J.*, Ueber das Vorkommen von Krystallen in Schleimdrüsen der menschlichen Harnröhre. Wiener med. Wschr. 1881. Nr. 25. 709—711. (Die Natur der fraglichen Krystalle konnte nicht ermittelt werden.)

11) *Betz, Friedr.*, Ueber das Ammoniak im Urin. Memorabil. XXVI. 8. 474.

12) *Kunkel*, Ueber das Vorkommen von Eisen im Harn und in melanotischen Tumoren. Sitzungsber. d. Würzburger phys.-med. Ges. 1881. (Wird nach ausführlicher Mittheilung referirt werden.)

13) *Hofmeister, F.*, Ueber die durch Phosphorwolframsäure fällbaren Substanzen des Harns. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 67—74.

14) *Moscatelli, R.*, Untersuchungen über das Vorkommen von Zucker und Gallenfarbstoff im normalen menschlichen Harn. Moleschott, Unters. z. Naturl. 13. 103—110.

15) *Carrington, R. E.*, Ueber Vorkommen von Alkohol im Harne. Brit. med. Journ. Dec. 10. p. 935.

16) *Jaksch, R. v.*, Ueber febrile Acetonurie. Prager med. Wschr. 1881. Nr. 40. (Wird nach ausführlicher Mittheilung referirt werden.)

2. *Eiweiss.*

17) *Fischl, Joseph*, Ueber einige Ursachen von transitorischer Albuminurie. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 29. 217—255. (Von vorwiegend klinischem Interesse.)

18) *Ingerslev, E.*, Beitrag zur Albuminurie während der Schwangerschaft, der Geburt und der Eklampsie. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. 6. 171—212. (Von vorwiegend pathologischem Interesse.)

19) *Jaksch, R. v.*, Ueber Peptonurie bei acutem Gelenkrheumatismus. Prager med. Wschr. 1881. Nr. 7—9.

20) *Derselbe*, Pneumocystoovarium, ein casuistischer Beitrag zur Lehre von der Peptonurie. Prager med. Wschr. 1881. Nr. 14 u. 15. (Von vorwiegend klinischem Interesse.)

21) *Werth*, Ein Fall von Hämoglobinurie, unter der Geburt beobachtet. Arch. f. Gynäkol. 17. 122—127. (Von vorwiegend pathologischem Interesse.)

3. *Zucker. Diabetes.* (S. a. Cap. III. 15.)

α) Diabetes. (S. a. b) 1. 14) Moscatelli.)

22) *Külz, E.*, Beiträge zur Lehre vom künstlichen Diabetes. Pflüger's Archiv 24. 97—114.

23) *Oppenheim, Herm.*, Untersuchung über Einfluss der Muskelarbeit auf Zucker- und Harnstoffausscheidung im Diabetes mellitus. Vorläufige Mittheilung. Pflüger's Archiv 26. 259—263.

24) *Ebstein, W.*, Weiteres über Diabetes mellitus, insbesondere über die Complication desselben mit Typhus abdominalis. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 30. 1—44. (Von vorwiegend klinischem Interesse.)

25) *Jaenicke, A.*, Beiträge zur sog. Acetonämie bei Diabetes mellitus. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 30. 108—137. (Von vorwiegend klinischem Interesse.)

26) *Deichmüller, A.*, Ueber diabetische Acetonurie. Ann. Chem. Pharm. 209. 22—30.

27) *Tollens, B.*, Ueber Eisenchlorid roth färbenden Harn. Ann. Chem. Pharm. 209. 30—38.

β) Methoden zur Zuckerbestimmung.

28) *Worm-Müller*, Ueber das Verhalten des menschlichen Harnes dem Kupferoxyd und Alkali gegenüber und dadurch bedingte Modificationen bei der Trommer'schen Probe. Pflüger's Archiv 27. 86—106.

29) *Arnold, Carl*, Zur Zuckertitrirung mit Fehling'scher Lösung. Zeitschr. f. anal. Chemie 20. 231—233. (Vf. empfiehlt, das ausgefällte Kupferoxydul oder das in Lösung verbliebene Kupferoxyd nach Volhard mit Rhodanlösung zu titriren.)

30) *Smith, Walter G.*, Ueber die Anwendung der Wismuthprobe zum Nachweis von Zucker im Harne. Brit. med. Journ. 1881. Jan. 29.

31) *Kiliani, Heinrich*, Ueber das Verhalten von Glukonsäure, Zuckersäure, Lactonsäure und Schleimsäure zu alkalischer Kupferlösung. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2529—2530.

4. *Analytische Methoden.* (Zucker s. 3. *β*).)

32) *Scherbakow, A.*, Neue Methode, um trockenen Harn zu erhalten. Arzt, Red. Manassein. Bd. II. 1881. Nr. 48. (Russisch.)

33) *Möller, H. J.*, Kortfattet praktisk Vejledning til Undersögelsen af pathologisk Urin og Urinconcrementer. Copenhagen 1882.

34) *Weiske, H.*, Ueber Schwefelbestimmungen im Harn der Herbivoren. Zeitschr. f. Biologie 17. 273—294.

35) *Lépine, R.*, et *Guérin*, Note sur le soufre difficilement oxydable de l'urine. Rev. de méd. 1. 1001—1003.

36) *Arnold, Carl*, Kurze Methode zur maassanalytischen Bestimmung der Chloride im Harn. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 81—93.

37) *Salkowski, E.*, Ueber die Bestimmung der Chloride im Harn. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 285—301. Kurz im Med. Centralbl. 1881. 177—178.

38) *Habel, Louis*, Weitere Beiträge zur quantitativen Analyse der Chloride in salpetersaurer Harnbarytmischung. Pflüger's Archiv 24. 406—424.

39) *Firnig, F.*, Die Anwendbarkeit der Habel-Fernholz'schen Methode zur Bestimmung der Chloride auf pathologische Harne. Pflüger's Archiv 26. 263—288.

40) *Field, F.*, Ueber den Nachweis von Jod im Urin. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1008—1009. (Referat.)

41) *Kraus, F.*, Ueber eine Bestimmung der Magnesia im Harn durch Titration. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 422—426.

42) *Schridde, Paul*, Ueber die Fürbringer'sche Methode des Quecksilbernachweises im Harn. Berliner klin. Wschr. 18. 485—486.

43) *Falck, Ferd. Aug.*, Ueber die Harnstoffbestimmung mit unterbromigsaurem Natron. Pflüger's Archiv 26. 391—408.
44) *Quinquaud, E.*, Dosage de l'urée à l'aide de l'hypobromite de soude titré. Compt. rend. 93. 82—83.
45) *Derselbe*, Harnstoffbestimmung mittelst titrirter Lösung von Natriumhypobromit. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2304—2305. (Referat nach Monit. scientif. 23. 641—678.)
46) *Gruber, Max*, Liebig's Methode der Harnstofftitrirung und ihre Modificationen. Zeitschr. f. Biologie 17. 78—109. (Polemisch.)
47) *Pflüger, E.*, Zweiter kritischer Beitrag zur Titration des Harnstoffs. Eine Antwort an das physiologische Laboratorium in München.) Pflüger's Archiv 25. 292—298.
48) *Gruber, Max*, Antwort auf Prof. E. Pflüger's „zweiten kritischen Beitrag zur Titration des Harnstoffs". Zeitschr. f. Biologie 17. 239—250. (Polemisch.)
49) *Pflüger, E.*, Zur Aufklärung gegen Prof. Carl von Voit in München. Pflüger's Archiv 26. 289—292. (Polemisch.)
50) *de Thierry, M.*, Sur un uréomètre. Compt. rend. 93. 520. (Modification des Hüfner'schen Apparates.)
51) *Giacosa, Piero*, Sur le dosage volumétrique du phénol. Zeitschr. f. physiol. Chemie 6. 43—50.
52) *Tommasi, T.*, und *D. Tommasi*, Ueber die Fichtenholzreaction zur Entdeckung von Phenol im Urin. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1834—1836.
53) *Bornträger, Arthur*, Ueber den Nachweis der Salicylsäure im Harn. Zeitschr. f. anal. Chemie 20. 87—89.

Die Versuche, welche *H. Maas* und *O. Pinner* (1) über das Resorptionsvermögen von Blase und Harnröhre an Menschen und Thieren (Hunde, Kaninchen) angestellt haben, führten zu folgenden Resultaten. Wurde den Thieren Ferrocyankalium oder salicylsaures Natron in wässriger Lösung in die Blase gespritzt, während diese dicht über dem Blasenhalse abgebunden und in die Ureteren Canülen eingebunden waren, so konnte schon nach kurzer Zeit (ca. 40 Min.) das betreffende Salz im Harn nachgewiesen werden. Ebenso fand Resorption statt, wenn Cyankalium oder salpetersaures Strychnin in die Blase gebracht wurde; 5 Min. nach Injection von 0,13 Cyankalium tritt Dyspnoë ein, und 13 Min. später erfolgt der Tod (Kaninchen, Vers. IV; beim Hunde tritt die Wirkung etwas später ein). Auch das Strychninsalz führte den Tod herbei, doch bedarf es bei einem Kaninchen einer Menge von 0,01 grm., um Vergiftungserscheinungen hervorzurufen, nach 0,007 grm. traten dieselben noch nicht ein. Atropin wurde ebenfalls resorbirt, führte aber bei einem Hunde selbst in der Dosis von 0,4 grm. Atropinsulfat keine Erweiterung der Pupille herbei, während einige Tropfen des Harns in das Auge einer Katze gebracht eine deutliche Wirkung hervorbrachten. Aehnliche Resultate wurden bei Injection von Curare erhalten. Die Resorption von Atropin und Curare erfolgt von der Blase aus zu langsam, und die Ausscheidung durch die Nieren zu rasch, als

dass das Blut den für eine Intoxication erforderlichen Giftgehalt erreichen könnte. Einen weiteren Beweis dafür, dass das Blasenepithel die Resorption wohl verlangsamt, aber nicht verhindert, liefert ein Versuch mit Ferrocyankalium; dieses Salz konnte deutlich in dem aus den Ureteren abfliessenden Harne nachgewiesen werden, während die äussere Blasenwandung beim Bepinseln mit Eisenchloridlösung keine Grün- oder Blaufärbung zeigte. Apomorphin und Pilocarpin wirkten ebenfalls von der Blase aus, doch geht die Resorption verhältnissmässig langsam von Statten Die Vff. haben ferner noch an Menschen Versuche angestellt; 41 Individuen erhielten Jodkalium injicirt und bei 26 konnte darauf Jod im Speichel nachgewiesen werden. Auch Pilocarpin wurde resorbirt, doch ist die Aufsaugung hier wie beim Jodkalium von der Blase aus eine langsamere als von anderen Resorptionsflächen. Viel bedeutender ist dagegen das Resorptionsvermögen der kranken Blase (Cystitis, Catarrh. vesic.), sodass in den betreffenden Versuchen die Pilocarpinwirkung viel schneller und stärker eintrat. Versuche endlich, bei denen die Vff. mit Pilocarpin versetzte Cacaobutter in Stängelchenform in die Harnröhre einführten, ergaben auch für diese eine bedeutende Resorptionsfähigkeit.

P. Cazeneuve und *R. Lépine* (2) haben neue Versuche über die Absorption von Harnbestandtheilen durch die Blasenschleimhaut angestellt, indem sie bei Hunden die Blase aus dem Abdomen herauszogen, Ureteren und Blasenhals (mit Schonung der grossen Gefässstämme) unterbanden und durch eine feine Oeffnung eine kleine Menge des normalen Harns aus der Blase entnahmen; dann wurde die Oeffnung unterbunden, die Blase in die Bauchhöhle reponirt, und die Bauchwunde geschlossen. Nach 24 h wurde das Thier verblutet und während dem die Blase wieder herausgenommen, geöffnet und der Harn untersucht. Die Vff. erhielten in 3 Versuchen folgende Resultate:

	Harn		Harn		Harn	
	normal	nach 24 h	normal	nach 24 h	normal	nach 24 h
Harnstoff	72	54	80	62	21,5	19,0
Phosphorsäure . . .	6,3	5,2	6	5	—	—
Schwefelsäure . . .	—	—	—	—	1,0	0,98
Dichtigkeit	—	—	—	—	1028	1027
Kochsalz	—	—	—	—	7,6	8,0

Demnach war sowohl Harnstoff als auch Phosphorsäure resorbirt worden; in Vers. III war die Resorption sehr schwach, aber die deutlich dunklere Farbe des Harns nach 24 h zeigt, dass gleichzeitig Resorption von Wasser, also Concentration stattgefunden hat. Immerhin ist es Thatsache, dass gewisse toxische Substanzen nicht resorbirt werden; so zeigten sich bei einem ähnlichen Versuche, bei welchem 0,04 grm.

schwefelsaures Strychnin in die Blase gebracht worden, erst nach 16—20 h die ersten Symptome der Vergiftung, und die Section ergab, dass die Schleimhaut der Blase an der Unterbindungsstelle des Blasenhalses entzündet war.

P. Grützner (3) unterwirft in einer Abhandlung: „zur Physiologie der Harnsecretion“ die Schlüsse, welche Henschen aus seinen Versuchen über die Ausscheidung des indigschwefelsauren Natrons durch die Nieren (s. dies. Ber. VIII, 2. Abth. 347) betreffs des Modus der Harnsecretion gezogen hatte, einer eingehenden Kritik auf Grund neuer eigener Versuche. Indem er die thatsächlichen Befunde Henschen's bestätigt, kommt er doch zu dem Schlusse, dass dieselben nicht zu Gunsten der mechanischen Filtrationstheorie sprechen, sondern vielmehr für die vitale Theorie, wie sie namentlich von Heidenhain dargestellt worden ist. Die Befunde von Henschen sind nach dem Vf. zum grössten Theile nur die Resultate einer ausserordentlich raschen Injection, infolge welcher die eingespritzte Flüssigkeit bis zum Eintritt in die Nieren sich nicht genügend mit dem Blute mischen kann, und daher in den von ihr getroffenen Gefässgebieten erhebliche Circulationsstörungen hervorbringt, als deren Wirkungen dann die Bilder von Henschen zu betrachten sind. Bezüglich der näheren Begründung dieses Urtheils muss aber auf das Original verwiesen werden, da sich dieselbe nicht wohl im Auszuge wiedergeben lässt.

Barney Sachs (4) zieht aus seinen Versuchen über den Einfluss des Rückenmarks auf die Harnsecretion den Schluss, dass dem Rückenmark ein directer nervöser Einfluss auf die Nierenthätigkeit nicht zugeschrieben werden kann. Mag dasselbe ganz oder theilweise an den verschiedensten Stellen durchschnitten werden, so wird die Harnabsonderung dadurch nicht unbedingt aufgehoben, oft nur wenig beeinträchtigt. „Wir haben dies durch die verschiedensten Methoden klar zu legen versucht: durch Reaction mit chemisch leicht nachweisbaren Substanzen; durch Auspressen der Blase und Messung der später eingeflossenen Flüssigkeit, und schliesslich durch Einführung von Canülen in die Ureteren und Bestimmung des nach aussen abträufelnden Harnes. Es stellte sich ferner heraus, dass je geringer die anderweitigen operativen Eingriffe, desto bedeutender die Menge des nach einer Durchschneidung secernirten Harnes. Wurde durch eine Durchschneidung des Halsmarks der Blutdruck herabgesetzt, so fand sich im Allgemeinen der Satz bestätigt, dass die Nieren ihre Thätigkeit stark einbüssen. Man kann jedoch diesem Abfalle durch vorhergeschickte Durchtrennung des Brustmarks entgegenwirken. Es kann schon desswegen von einem besonderen Einflusse des Halsmarks keine Rede sein. Andrerseits scheint es sich mit den Beziehungen zwischen Blutdruck und Harnsecretion nicht ganz einfach zu verhalten; denn bei beträchtlichen Schwankungen

des Blutdrucks braucht die Harnmenge nur wenig oder gar nicht zu variiren. Bestehen also centrale regulatorische Vorrichtungen für die Absonderung des Harnes, so werden diese nach den hier gemachten Erfahrungen nicht im Rückenmarke zwischen dem 2. Brustwirbel und 3. Halswirbel zu suchen sein. Das Dasein von Secretionsfasern, die von der Med. obl. ausgehend durch das Rückenmark hinablaufend zur Niere gelangen sollten, ist völlig unerwiesen.“

G. Gärtner (5) hat Versuche angestellt über den Einfluss des Strychnins auf die Harnsecretion bei entnervter Niere. Diese Operation führte er wie Grützner u. A. aus, indem er die Niere aus der Kapsel schälte und alle mit blossem Auge sichtbaren Nerven durchriss; dann brachte er die Niere wieder in ihre natürliche Lage zurück und begann den eigentlichen Versuch erst nach einigen Stunden, nachdem sich dieselbe von der mechanischen Misshandlung wieder erholt hatte. Bei anderen Versuchen wurde die Niere nicht entnervt, sondern der Splanchnicus durchschnitten; die Resultate waren alsdann ganz ähnliche wie bei Entnervung. Immer ergab sich, „dass Strychnineinspritzung in der entnervten Niere Beschleunigung der Secretion erzeugt, und dass die so erzeugte Erhöhung des Blutdrucks nicht anders auf die Niere wirkt, als die durch elektrische Reizung der Medulla oder durch Erstickung bedingte.“

Aus den Untersuchungen von *P. Fürbringer* (8) über die Herkunft und klinische Bedeutung der sog. Spermakrystalle nebst Bemerkungen über die Componenten des menschlichen Samens und die Prostatorrhöe soll hier nur folgendes hervorgehoben werden. Das von Leichen gewonnene Prostatasecret lieferte fast constant die fraglichen Krystalle (Phosphat der Schreiner'schen Base C_2H_5N), während dieselben aus dem Inhalte der Samenbläschen, gleichgültig ob gar keine oder massenhafte Spermatozoen vorhanden, nur ausnahmsweise in geringer Menge erhalten wurden. In den Concrementen der Prostata fand Vf. ebenfalls die genannte Base. Anders dagegen verhält sich das Secret der lebenden Prostata; dieses ist eine dünne, milchig getrübte, meist amphoter reagirende Flüssigkeit von höchst characteristischem Spermageruch und giebt beim blossen Eintrocknen keine Krystalle. Fügt man aber etwas phosphorsaures Ammon hinzu, so erscheinen dieselben massenhaft in den bekannten characteristischen Formen. Aus reinem Hodensecret von Leichen konnte nur ab und zu eine winzige Menge der Krystalle erhalten werden. Demnach liefert zu den im ejaculirten Sperma beobachteten Krystallen das Prostatasecret den (ganzen oder doch fast ausschliesslichen) Basenantheil, während die dazu gehörige Phosphorsäure von den anderen Componenten des Spermas abgegeben wird. — Als Secret der Cowper'schen Drüsen spricht Vf. die klare, glasige, fadenziehende Flüssigkeit an, welche bei anhaltender geschlechtlicher Auf-

regung auch bei gesunden Männern häufig in der Menge von einigen Tropfen aus der Harnröhre austritt.

Nach Versuchen von *F. Hofmeister* (13) bringt Phosphorwolframsäure im Harn, dem 1/10 Vol. conc. Salzsäure zugesetzt worden, einen Niederschlag hervor, den man mit 5proc. Schwefelsäure auswaschen, und hierauf durch Kochen mit Barytwasser zersetzen kann. Aus Hundeharn (nach Fleischfütterung) wurden Kynurensäure und Kreatinin, aus Menschenharn Kreatinin und Xanthin auf diese Weise gefällt. Die Empfindlichkeit der Kynurensäure und des Kreatinins gegen Phosphorwolframsäure und Salzsäure ist sehr gross; eine Lösung von Kynurensäure (1 : 4000) gab sofort einen krystallinischen Niederschlag, eine andere (1 : 16000) erst nach 24 h, und Kreatinin wird ebenfalls aus einer Lösung von 1 : 12000 nach 24 h noch gefällt. Diese Niederschläge entstehen aber nicht, wenn man anstatt mit Salzsäure oder einer anderen Mineralsäure, mit Essigsäure angesäuert hat. Bezüglich des Nachweises von Pepton im Harn auf diese Weise bemerkt Vf., dass Kreatinin die sog. Biuretreaction nicht stört, sowie dass Pepton auch aus essigsaurer Lösung gefällt wird; man fällt zweckmässig den Harn mit ungenügenden Mengen Bleizucker, filtrirt ab, und setzt (wenn das Filtrat mit Essigsäure und Ferrocyankalium völlig klar bleibt) ca. 1/5 Vol. concentrirter Essigsäure und eine mit Essigsäure versetzte Lösung von phosphorwolframsaurem Natron zu: ist Pepton vorhanden, so entsteht ein Niederschlag.

R. Moscatelli (14) hat beträchtliche Mengen (50—200 Liter) normalen menschlichen Harn auf die Anwesenheit von Zucker und Gallenfarbstoff geprüft, aber stets negative Resultate erhalten. Er zieht daraus den Schluss, „dass die Ausscheidung von Gallenfarbstoff durch den Harn ebenso wenig wie die Zuckerabscheidung eine physiologische Function ist.“

R. v. Jaksch (19) fasst die Resultate seiner Beobachtungen über Peptonurie bei acutem Gelenkrheumatismus folgendermassen zusammen: „1. Peptonurie kommt constant im Verlauf des acuten Gelenkrheumatismus vor. 2. Sie tritt nur in gewissen Stadien desselben auf und zwar dann, wenn die Gelenkaffectionen rückgängig werden. 3. Ihr Auftreten ist unabhängig von dem Gange der Temperatur. 4. Die Intensität hängt ab von der Intensität und Extensität der Gelenksaffection und von der Schnelligkeit der Resorption der Gelenksexsudate. 5. Sie überdauert den Ablauf der Gelenksaffection höchstens 3mal 24 Stunden.“

E. Külz (22) theilt in seinen „Beiträgen zur Lehre vom künstlichen Diabetes“ zunächst mit, dass er die Angaben von Eckhard über das Auftreten von Diabetes nach Durchschneidung und Reizung des Vagus nur bestätigen könne, und ebenso die Angaben Filehne's über den Zuckergehalt des Harns nach Reizung des centralen Endes des

(linken) Depressors; dagegen stimmt die Behauptung Filehne's, „dass die Meliturie ausbleibt, wenn das (linke) centrale Vagusende aber excl. Depressor eine Stunde hindurch gereizt wird", nicht mit den Resultaten des Vf.s und Eckhard's überein. Ferner injicirte Vf. nach dem Vorgange von Pavy, Goltz und Naunyn Phosphorsäure (5 grm. spec. Gew. 1,12 + 25 ccm. H_2O), resp. Milchsäure (spec. Gew. 1,12 ebenso verdünnt) in den Magen von Kaninchen, und fand 2 Stunden nach der Injection den Harn meist zucker-, aber auch eiweisshaltig; ausserdem enthält der Harn Cylinder und verfettete Epithelien. Wenn die Thiere den Eingriff überlebten, wurde der Harn vom dritten Tage an wieder normal. Anwendung von Salzsäure (5 ccm. verd. Säure + 20 ccm. H_2O) liess schon nach einer Stunde Eiweiss und Zucker neben Cylindern und verfetteten Epithelien im Harne auftreten; die Thiere blieben alle am Leben, der Harn war vom vierten Tage an wieder normal. Dass in diesen Versuchen die Zuckerausscheidung nicht als Folge einer Reizung der Vagusendigungen im Magen aufzufassen ist, dürfte daraus hervorgehen, dass durch Injection eine Lösung von 5 grm. NaCl in 20, bezw. 30 ccm. H_2O in den Magen zwar Polyurie, aber keine Zuckerausscheidung (nur Spuren von Eiweiss) hervorgerufen werden konnte, während bei der Section die Magenschleimhaut stark ödematös, stellenweise schwarzbraun, brandig gefunden wurde. Nach Durchschneidung des Ischiadicus fand Vf. in 9 Fällen unter 10 ebenfalls Zucker im Harn; der Erklärung von Schiff, dass hierbei in den gelähmten Gefässen der Extremität ein Ferment entstehe, welches ins Blut gelange und sodann in der Leber eine abnorme Zuckerbildung einleite, kann Vf. nicht beipflichten, da er nach Injection von filtrirtem gemischtem menschlichem Mundspeichel oder Rindspankreasglycerin in die Vena jugularis niemals Zucker im Harn auftreten sah, während die Fermente in letzterem nachgewiesen werden konnten. In einigen Fällen von Ischias konnte Vf. eine stärkere Reduction als bei normalem Harne beobachten, niemals aber eine deutliche Drehung. Dagegen fand Vf. Zuckerausscheidung, als er den Ischiadicus durchschnitt und, nach Verschwinden der hierdurch hervorgerufenen Zuckerausscheidung, das centrale Ende desselben intermittirend in derselben Weise reizte, wie früher den Vagus. Eiweiss konnte in diesen Versuchen höchstens in Spuren beobachtet werden. Nach Durchschneidung des Halssympathicus konnte nur in 4 Versuchen (von 10) eine leichte Reduction im Harn beobachtet werden; nach der Reizung aber in 6 Fällen deutliche Zuckerausscheidung, aber nicht so stark wie in den Vagusversuchen.

H. Oppenheim (23) giebt in einer vorläufigen Mittheilung über den Einfluss der Muskelarbeit auf Zucker- und Harnstoffausscheidung im Diabetes mellitus an, dass diese je nach ihrer Intensität eine mehr oder weniger beträchtliche Steigerung der Harnstoffausscheidung hervorruft,

also den Eiweisszerfall zu steigern scheint, während die Ausscheidung des Kochsalzes nicht mit in die Höhe geht. Bezüglich der Zuckerausscheidung wurden bestimmte Resultate nicht erhalten.

A. Deichmüller (26) hat aus 40 l. Harn eines 16jährigen, an schwerem Diabetes leidenden Patienten durch vorsichtige fractionirte Destillation ein Destillat bekommen, aus welchem sich durch kohlensaures Kali 22,5 grm. einer öligen Flüssigkeit abscheiden liessen. Dieselbe wurde mit porösem Chlorcalcium versetzt, um etwa vorhandenen Alkohol zu binden, und nach einigen Tagen abdestillirt, wobei die Hauptmenge bei 56—57° überging. Dass hier Aceton vorlag, wurde noch durch Darstellung der krystallisirten Verbindung mit saurem schwefelsaurem Natron, sowie durch die Bestimmung der Dampfdichte (gef. 1,93, ber. 2,008) bewiesen. Aus dem rückständigen Chlorcalcium konnte jedoch keine Spur Alkohol abgeschieden werden. Während also der Harn 0,056 Proc. Aceton lieferte, war Alkohol in demselben nicht in merklicher Menge vorhanden. Ferner bestimmte Vf. noch an 5 späteren Tagen, als der Kranke noch einen Typhus bekommen hatte, den Acetongehalt des Harns nach der Methode von Hilger mit Jodjodkalium und Natronlauge und fand: 0,093 Proc., 0,112 Proc., 0,147 Proc., 0,125 Proc. und 0,094 Proc. Aceton; der Kranke erhielt zwar während dieser Zeit täglich bis 100 grm. eines starken, ca. 15 Proc. Alkohol haltenden Weins, doch kann dieser Umstand kaum auf das Resultat obiger Bestimmungen von Einfluss gewesen sein, da täglich 3 l. Harn secernirt wurden und (bei Gesunden) doch immer nur sehr wenig Alkohol in den Harn übergeht. Als der Kranke jetzt starb, wurde das Gehirn desselben mit Wasser destillirt, doch konnte aus dem Destillat keine ölige Schicht abgeschieden werden, wohl aber mit Jod und Natron 0,1245 grm. Jodoform (aus 500 grm. Gehirn). Der untersuchte Harn gab übrigens mit Eisenchlorid eine rothe Färbung; Vf. schliesst hieraus und aus der Abwesenheit des Alkohols, dass nicht Acetessigäther, sondern freie Acetessigsäure vorhanden gewesen sei.

B. Tollens (27) fand, dass aus einem mit Eisenchlorid sich stark violettbraun färbenden Harn die färbende Substanz nur in geringem Maasse durch Schütteln mit Aether sich ausziehen lässt, besser dagegen nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure; beim Abdestilliren oder Verdunsten des Aethers zersetzt sich die Substanz zum allergrössten Theile. Wurde der Harn destillirt, so gab das Destillat mit Eisenchlorid eine kaum sichtbare Färbung, aber mit Jod und Natronlauge sehr viel Jodoform; wenn aber der Harn vor der Destillation mit ca. 0,1 grm. Acetessigäther versetzt worden war, so gab das Destillat eine sehr deutliche Violettfärbung mit Eisenchlorid und sehr starke Jodoformreaction. Auch dieser Befund spricht für die Anwesenheit von freier Acetessigsäure im untersuchten Harn, um so mehr, als, wie Vf.

durch besondere Versuche fand, Acetessigäther aus normalem neutralem oder angesäuertem Harn ebenso, wie aus mit Na_2HPO_4 alkalisch gemachtem sich mit Aether leicht ausschütteln lässt und auch durch Destillation theilweise daraus abgeschieden werden kann.

Nach Versuchen von *Worm-Müller* (28) ist normaler menschlicher Harn im Stande, Kupferoxyd in alkalischer Lösung zu halten und bereits unter der Siedhitze zu reduciren, ebenso bisweilen Wismuthoxyd. Diese Eigenschaft verliert der Harn nicht durch Behandlung mit Hefe, deshalb müssen andere Stoffe als Zucker vorhanden sein, welche diese Reduction bewirken. Vf. wird durch seine Versuche zu der Ansicht geführt, dass die Trommer'sche Probe auch in der von ihm früher angegebenen modificirten Form (s. dies. Ber. IX, 2. Abth. 470 unten) keineswegs als zuverlässig bezeichnet werden kann, da auch normale Harne manchmal eine Reduction geben. Bezüglich der Einzelheiten der Versuche muss aber auf das Original verwiesen werden.

Nach *H. Kiliani* (31) sind die durch Oxydation aus Dextrose und Lactose entstehenden Säuren: Gluconsäure, Zuckersäure, Lactonsäure und Schleimsäure nicht im Stande, Fehling'sche Lösung beim Kochen zu reduciren.

[*Scherbakow* (32) versetzt den Harn mit kleiner Menge reiner Carbolsäure, giesst denselben auf flache Teller und lässt bei Zimmertemperatur eintrocknen, wozu wenige Tage hinreichen. Der auf diese Weise erhaltene Rückstand löst sich in Wasser vollkommen auf, und die erhaltene Lösung zeigt die Farbe normalen Harns. Wenn man zur Lösung die dem ursprünglich angewandten Harne entsprechende Menge Wassers nimmt, so findet man auch denselben Säuregrad. Aus dieser Masse kann man die unveränderten Farbstoffe ausziehen, und manche Harnbestandtheile in der Form studiren, in welcher sie wirklich im Harne vorhanden sind.

Der Vf. hegt die Hoffnung, dass seine Methode das Studium solcher Körper ermöglichen wird, die in äusserst kleinen Mengen im Harne vorhanden sind; interessante pathologische Harne wird man auf diese Weise zur näheren Analyse nach entsprechenden Laboratorien hinschicken können. *Nawrocki.*]

[*H. J. Möller* (33) giebt eine Zusammenstellung der bekanntesten Methoden zur quantitativen Bestimmung einiger normalen Bestandtheile des Urins und zu mikroskopischen und chemischen Untersuchungen von pathologischem Urin. Die Abhandlung ist von Abbildungen einiger Urinconcremente begleitet. *Christian Bohr.*]

Nach Versuchen von *H. Weiske* (34) geschieht die Bestimmung des Gesammtschwefels im Harne der Herbivoren am besten auf die Weise, dass man denselben mit Kali eindampft und den Rückstand mit Salpeter schmilzt (A); man erhält ebenso hohe Zahlen zwar

auch durch Eindampfen ohne jeden Zusatz, Verkohlen des Rückstandes bei möglichst niedriger Temperatur, Auslaugen der Kohle mit Wasser und völliges Veraschen der Kohle, deren Asche in Salzsäure gelöst zu der wässrigen Lösung hinzugefügt wird (B), aber wenn man das Verkohlen bei etwas höherer Temperatur ausführt (C), so erfährt man stets einen mehr oder minder beträchtlichen Verlust. So wurden z. B. bei Bestimmungen in demselben Harne folgende Mittelwerthe erhalten: A: 0,3384 grm., B: 0,3360 grm., C: 0,3241 grm. $BaSO_4$ aus je 25 ccm. Harn, und ganz entsprechende Resultate wurden bei anderen, ähnlichen Versuchsreihen erzielt.

Vf. hat sodann in dem Harn eines Hammels die Schwefelmengen bestimmt, welche bei verschiedener Fütterung als Schwefelsäure (A), als Aetherschwefelsäure (B) und in anderer Form (C) vorhanden waren:

Datum März	Art der Fütterung	tägliche Harnmenge	N im Harn	Schwefel im Harn			Summe von A, B, C
				A	B	C	
		ccm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.
2.	0,75 kg. Stroh	375	5,15	0,233	0,284	—	—
8.	1,25 „ Heu	699	11,24	0,893	0,670	—	—
9.	1,25 „ „	750	11,12	0,949	0,686	0,231	1,866
14.	0,75 „ „ + 0,5 kg. Bohnen	943	26,68	0,911	0,812	0,202	1,925
15.	0,75 „ „ + 0,5 „ „	880	27,50	1,108	0,906	0,204	2,218

Bemerkenswerth erscheint hier, dass der Stickstoff in einem ganz anderen Verhältnisse steigt, als der Schwefel; die Ursache hierfür liegt darin, dass das Futter neben dem Eiweiss auch noch andere schwefelhaltige Verbindungen enthält, denn im Wiesenheu wurden bei anderer Gelegenheit 1,78 Proc. N und 0,31 Proc. S gefunden, in Erbsen aber 3,91 Proc. N und 0,21 Proc. S. Aehnliche Verhältnisse wie in den Erbsen werden vermuthlich auch in den Bohnen herrschen, und so kann es sich ereignen, dass die eiweissreichere Nahrung der Herbivoren thatsächlich die schwefelärmere ist; die Schwefelausscheidung wird sich aber jedenfalls hiernach richten müssen. Die Menge der Aetherschwefelsäure zeigt ein deutliches Anwachsen mit der Vermehrung des verfütterten Eiweisses, doch erfolgt ersteres nicht genau in demselben Grade wie letztere. Der Schafharn entwickelt übrigens beim Kochen mit Essigsäure, besser mit Salzsäure allmählich sehr merkliche Mengen Schwefelwasserstoff, welche möglicherweise von Rhodanverbindungen herstammen. Doch entweicht nicht aller Schwefel, welcher ausser dem in der Schwefelsäure und Aetherschwefelsäure enthaltenen vorhanden ist, in Form von Schwefelwasserstoff, denn selbst nach Austreibung dieses und Ausfällung der freien und gepaarten Schwefelsäure liefert die rückständige Lösung beim Eindampfen und Schmelzen mit Kali und Salpeter neue Mengen Schwefelsäure.

Schliesslich theilt Vf. noch zwei Versuchsreihen mit, welche er an zwei Schaflämmern gleichen Alters und gleicher Rasse ausgeführt hat. Die Thiere hatten Monate hindurch genau ein und dasselbe Futter erhalten und auch ganz gleiche Mengen davon aufgenommen, nur war das Futterheu dem einen Thiere im normalen Zustande, dem andern dagegen nach vorgängiger Behandlung mit bestimmten Mengen verdünnter Schwefelsäure und nachherigem Trocknen verabreicht worden. Die Bestimmungen, deren Resultate in folgender Tabelle enthalten sind, wurden an je 8 hintereinander folgenden Tagen gemacht:

Lamm mit saurem Heu gefüttert							Lamm mit normalem Heu gefüttert						
Datum Mai	24 st. Harn incl. 200 ccm. Spülwasser	N	Schwefel			Differenz zwischen A + B u. C	Datum Juni	24 st. Harn incl. 200 ccm. Spülwasser	N	Schwefel			Differenz zwischen A + B u. C
			A	B	C					A	B	C	
	ccm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.		ccm.	grm.	grm.	grm.	grm.	grm.
21.	618,5	8,19	2,34	0,415	3,11	0,355	7.	685,5	10,00	0,365	0,544	1,10	0,191
22.	591,0	7,78	2,20	0,412	2,92	0,308	8.	633,0	10,35	0,210	0,543	0,90	0,147
23.	602,0	7,92	2,14	0,376	2,84	0,324	9.	683,0	10,54	0,304	0,574	1,06	0,182
24.	590,0	7,76	2,10	0,374	2,80	0,326	10.	670,0	9,44	0,273	0,551	1,02	0,196
25.	615,5	8,27	2,19	0,410	2,93	0,330	11.	695,0	10,18	0,307	0,539	1,03	0,184
26.	629,5	8,28	2,32	0,395	3,13	0,415	12.	710,0	10,58	0,413	0,496	1,09	0,181
27.	629,0	8,21	2,37	0,362	3,06	0,328	13.	714,0	10,09	0,404	0,536	1,17	0,230
28.	624,5	8,31	2,58	0,349	3,09	0,161	14.	672,0	10,00	0,232	0,550	0,96	0,178
Mittel		8,09	2,28	0,387	2,99	0,318	Mittel		10,15	0,314	0,544	1,04	0,186

Der Harn des ersten Lammes reagirte neutral oder sauer, der des zweiten stets stark alkalisch. Die Schwefelsäureausfuhr (A) ist bei dem ersten Lamm infolge der starken Schwefelsäurezufuhr beträchtlich grösser als bei dem zweiten, die Ausfuhr von B dagegen kleiner, die Menge des in noch anderer Form vorhandenen Schwefels ist bei Lamm I fast dreimal so gross als bei Lamm II, und in beiden Fällen ansehnlich höher als bei erwachsenen Thieren.

R. Lépine und *Guérin* (36) haben sich überzeugt, dass das Taurin durch Erhitzen mit Salzsäure und chlorsaurem Kali nur spurenweise angegriffen wird und durch Brom gar nicht; die Taurocarbaminsäure verhält sich ebenso. Um die Menge des schwer oxydirbaren Schwefels im Harn zu bestimmen, ziehen sie daher die Oxydation mit Brom vor, um so mehr, als durch die Chlormischung ein Verlust an Schwefel herbeigeführt werden kann. Zum Beweise führen sie einen Versuch an, bei welchem einem Hunde der D. choledochus unterbunden und eine Canüle in die Gallenblase eingebunden wurde, durch welche die Galle ausfloss; sodann wurde die grösste Strecke des Dünndarms, vom Beginn des Jejunums bis in die Mitte des Ileums, beiderseitig abgebunden, gut mit lauem Wasser ausgespült und mit 300 ccm. lauwarmen Wassers,

in dem 3 grm. Taurin gelöst waren, angefüllt. Nach 24 Stunden wird das Thier getödtet, der Darm ist ganz leer; die während dieser Zeit abgesonderte Harnmenge beträgt 500 ccm. Die Analyse des Harns ergab:

Stickstoff durch unterbromigsaures Natron entwickelt	4,00	grm.	in 500 ccm.
SO_4H_2 präexistirend	1,67	„	„ 500 „
„ durch die Chlormischung erhalten	1,83	„	„ 500 „
„ „ Brom in der Hitze erhalten	2,05	„	„ 500 „
„ „ Veraschung mit Soda und Salpeter erh.	4,84	„	„ 500 „

Die Behandlung mit der Chlormischung hat also offenbar einen Verlust ergeben. Im Uebrigen bestätigt der Versuch völlig die Angaben Salkowsky's; die Resorption des Taurins (mit 0,75 grm. Schwefel) hat, wie der Vergleich mit der Zahl für den Stickstoff ergiebt, durchaus keine aussergewöhnliche Vermehrung der präexistirenden Schwefelsäure bewirkt, die Menge derselben ist hoch, aber nicht geradezu abnorm. Dagegen ist die Menge der Gesammtschwefelsäure ganz ausserordentlich gross, nur ein Fünftel grösser als die des Stickstoffs. Zieht man aber von der darin enthaltenen Schwefelmenge (1,61 grm.) die mit dem Taurin eingeführte ab, so bleiben noch 0,86 grm. = 2,6 grm. Schwefelsäure; setzt man diese = 100, so wird die mit Brom erhaltene = 79, was ein ganz normales Verhältniss ist.

C. Arnold (36) beschreibt eine kurze Methode zur maassanalytischen Bestimmung der Chloride im Harn, welche sich auf die Volhard'sche Silbertitrirung mit Rhodankalium gründet. Eine wesentliche Schwierigkeit bei der Anwendung auf frischen Harn, oder Harnbarytmischung besteht darin, dass letztere nach dem Ansäuern mit Salpetersäure auf Zusatz von Eisenoxydlösung eine blutrothe Farbe annimmt, welche selbst nach dem Verdünnen mit dem mehrfachen Volum Wasser die Erkennung der Endreaction äusserst erschwert. Der färbende Körper lässt sich aber leicht durch ein paar Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 30) zu der eisenhaltigen salpetersauren Lösung zerstören, namentlich wenn man etwas erwärmt; die Flüssigkeit wird hiermit fast wasserhell und ein Tropfen Rhodanlösung genügt, um die bleibende Röthung zu erzeugen. Vf. verfährt folgendermaassen: In einem 100 ccm. Kölbchen werden 20 ccm. Harnbaryt (= 10 ccm. Harn) mit etwas officineller Salpetersäure (1,185 spec. Gew.) stark angesäuert und sodann mit 2 ccm. Eisenammonalaunlösung und 3—4 Tropfen Chamaeleonlösung (1 : 30) versetzt. Nach mehrmaligem Umschwenken ist die erst entstandene, meist blutrothe Farbe in eine weissgelbe übergegangen. Hierauf lässt man unter Umschwenken titrirte Silberlösung zerfliessen, bis keine Fällung mehr entsteht, füllt bis zur Marke auf und filtrirt durch ein trockenes Filter 50 ccm. in ein Maassfläschchen ab. Diese 50 ccm. giesst man in ein Becherglas, spült das Maassfläschchen mehrmals

mit Wasser aus, und titrirt mit Rhodanlösung. So ergeben verschiedene Proben desselben Harns: 0,702, 0,696, 0,699 und 0,702 Proc. Cl, während in der durch Eindampfen und vorsichtiges Schmelzen mit Soda und Salpeter erhaltenen Harnasche nach Volhard 0,706 und 0,708 Proc. Cl gefunden wurden. Als anstatt der Harnbarytmischung der ursprüngliche Harn auf dieselbe Weise direct titrirt wurde, ergaben sich: 0,699, 0,702 und 0,699 Proc. Cl, sowie wenn die Titration ausgeführt wurde, ohne vorher das Chlorsilber abzufiltriren: 0,699, 0,699 und 0,699 Proc. Cl.

E. Salkowski (37) hat vergleichende Versuche über die Bestimmung der Chloride im Harn ausgeführt. Die Methode von Mohr giebt stets zu hohe Resultate, einerseits, weil aus der neutralen Flüssigkeit ausser Chlor auch andere Körper durch Silberlösung ausgefällt werden (Harnsäure, Phosphorsäure), und andererseits, weil der Harn Substanzen enthält, welche die Endreaction mit chromsaurem Kali hinausschieben; die Flüssigkeit enthält schon überschüssiges, durch Salzsäure nachweisbares Silber, ohne dass durch das Chromat ein Niederschlag entstünde. Der Fehler bei der Bestimmung nach Mohr kann bis ca. 50 Proc. des vorhandenen Chlors betragen. Dagegen giebt die Volhard'sche Methode sehr gute Resultate in dem mit Salpetersäure angesäuerten Harn. 10 ccm. Harn (Mensch) werden in einem 100 ccm. Kölbchen mit 50 bis 60 ccm. Wasser, 4 ccm. Salpetersäure (1,2 spec. Gew.) und 15 ccm. Silberlösung (1 ccm. = 0,01 grm. NaCl) versetzt, dann füllt man auf, schüttelt, filtrirt 80 ccm. durch ein trockenes Filter, und titrirt darin nach Volhard mit Rhodanlösung. Vf. hat sich durch specielle Versuche überzeugt, dass der unter den angegebenen Bedingungen im Harn entstehende Silberniederschlag aus reinem Chlorsilber besteht. Auch für Hundeharn ist die Mohr'sche Methode nicht anwendbar; und die Volhard'sche muss etwas abgeändert werden, da dieser Harn mit Silberlösung leicht Schwefelsilber bildet. Man erhält aber auch hier gute Resultate, wenn man statt 50 ccm. Wasser und 4 ccm. Salpetersäure (s. o.) 25 ccm. Wasser und 25 ccm. Salpetersäure zusetzt und zum Sieden erhitzt. Für Kaninchenharn gilt das für menschlichen Harn Gesagte.

L. Habel (38) theilt eine Anzahl neuer Chlorbestimmungen im Harn verschiedener Herkunft (Hund, Meerschweinchen, Kuh, Pferd) nach seiner und Fernholz' Methode, sowie nach der von Salkowski (Feder und Voit) mit, welche zeigen, dass nach beiden übereinstimmende Resultate erhalten werden. Färbt sich der Silberniederschlag infolge eines grösseren Schwefelgehaltes des Harns schnell schwarz, so muss bei den vorläufigen Proben ein Silberüberschuss möglichst vermieden und möglichst rasch abfiltrirt werden.

G. Firnig (39) theilt eine Reihe vergleichender Chlorbestimmungen

nach Habel-Fernholz und nach Salkowski in pathologischen Harnen (von Miliartuberculose, Phthisis, Pleuritis, Pneumonie, Pneumonia duplex, Nephritis, Morbus Addisonii, acutem Gelenkrheumatismus, Icterus und Diabetes) mit, aus denen hervorgeht, dass die Resultate nach beiden Methoden nur um Tausendstelprocente von einander abweichen, erstere Methode demnach vollkommen anwendbar ist.

Nach *F. Kraus* (41) lässt sich die Magnesia im Harn auf die Weise bestimmen, dass man dieselbe als phosphorsaure Ammonmagnesia fällt und nach der Methode von Stolba titrirt. Letztere beruht darauf, dass Cochenilletinctur durch Säuren und auch durch zweifach saure Phosphate ($R'H_2PO_4$) rothgelb, durch einfach saure oder neutrale Phosphate (R'_2HPO_4 und R'_3PO_4), aber auch bei Gegenwart von zweifach saurem Phosphat rothviolett gefärbt wird; der Farbenumschlag erfolgt erst, wenn alles neutrale oder einfach saure Phosphat in zweifach saures umgewandelt ist. Eine gemessene Harnmenge wird mit oxalsaurem Ammon und Ammoniak gefällt, der Niederschlag in der Wärme mit $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure unter Zusatz von Cochenilletinctur (nach Luckow bereitet) gelöst, bis die Flüssigkeit rothgelb ist, und mit $^1/_{10}$ Normalnatronlauge zurücktitrirt, bis Violettfärbung eintritt. Zur Controle wurde die Magnesia in demselben Harn zunächst analytisch bestimmt; die durch Titration erhaltenen Werthe fielen etwas höher aus, in dem Verhältniss von 105,7—110,9 : 100. Die Gegenwart von oxalsaurem Kalk und harnsaurem Ammoniak wirkt nach Vf. nicht störend ein (sollte hierin nicht doch der Grund für die durch Titration gefundenen höheren Werthe liegen? Ref.).

Paul Schridde (42) empfiehlt folgende Modification der Fürbringer'schen Methode des Quecksilbernachweises im Harne. Die amalgamirte Messingwolle wird in einem *nicht* capillaren, höchstens 1 cm. weiten, unten rund zugeschmolzenen Verbrennungsrohre von ca. 12 cm. Länge zum Glühen erhitzt und dann herausfallen gelassen; hierauf wirft man eine minimale Quantität Jod hinein, welche verdampfen muss, ohne ein Sublimat von Jodkrystallen zu erzeugen — ist Quecksilber vorhanden (0,0002 grm. im Liter), so erhält man sofort den characteristischen rothen Anflug von HgJ_2.

F. A. Falck (43) hat einen neuen Apparat construirt zur Harnstoffbestimmung mit unterbromigsaurem Natron. Indem wir bezüglich der Construction desselben, sowie der Details der Methode auf das Original verweisen, wollen wir hier nur hervorheben, dass Vf. durch Anwendung einer starken Bromlösung (45 ccm. Brom in 400 ccm. Natronlauge von 1,282 spec. Gew. gelöst und auf 1 l. verdünnt) fast ganz genau die berechnete Menge Stickstoffgas erhielt; bei 2 Proc. Harnstofflösung fand er 99,20 Proc., bei 1 Proc. 99,27 Proc., und bei 0,5 Proc. 99,91 Proc. (im Mittel) des gesammten Stickstoffgehaltes.

Quinquaud (44) schlägt vor, den Harnstoff mittelst unterbromigsauren Natrons in der Weise zu bestimmen, dass man eine titrirte Lösung des genannten Reagens im Ueberschuss zusetzt und letzteren mittelst einer alkalischen Hundertstelnormallösung von arseniger Säure unter Anwendung von Indigolösung als Indicator zurücktitrirt.

P. Giacosa (51) empfiehlt folgende Methode zur volumetrischen Bestimmung des Phenols im Harn, in Verbandmaterial etc. Man bringt in ein Kölbchen eine gemessene Menge Bromwasser, verschliesst dasselbe mit einem durchbohrten Stopfen, durch welchen das Abflussröhrchen einer Bürette lose hindurchgeschoben werden kann, und lässt aus letzterer unter Umschwenken eine verdünnte Phenollösung von bekanntem Gehalte zufliessen, bis der Niederschlag sich in grossen Flocken zu Boden setzt und die Flüssigkeit farblos ist; durch Herausnahme eines reinen, *krystallfreien* Tropfens und Vermischen desselben mit Jodkaliumkleister überzeugt man sich von der Abwesenheit freien Broms. Die Lösungen sind zweckmässig so zu verdünnen, dass gleiche Volume einander entsprechen, und dass die Phenollösung etwa 0,05 Proc. Phenol enthält; unter diesen Umständen sind die Resultate am genauesten, da der Niederschlag dann nur sehr geringe Mengen freies Brom mit niederreisst. Hat man auf diese Weise den Titer des Bromwassers empirisch festgestellt, so kann man dasselbe zur Titrirung von Phenollösungen von unbekanntem Gehalte benutzen; zuerst macht man einen rohen Versuch, und verdünnt alsdann die Phenollösung, bis sie annähernd den oben angegebenen Gehalt hat und titrirt dann genau. Zur Bestimmung des Phenols im Harn wird dieser wie gewöhnlich mit Schwefelsäure angesäuert und das Destillat titrirt; Phenolgaze, Carbolwatte etc. bringt man zweckmässig in ein gerades Chlorcalciumrohr, und leitet einen Strom Wasserdampf hindurch, im Destillate wird dann das Phenol bestimmt. Wie genau die Resultate nach dieser Methode ausfallen, ergiebt sich aus folgenden Controlbestimmungen: 20 ccm. Bromwasser brauchten: 11,0 ccm.; 11,0 ccm.; 10,9 ccm.; 10,95 ccm. Phenollösung von 1 Proc. Ferner brauchten 20 ccm. Bromwasser (= 18,5 ccm. 0,5 Proc. Phenollösung [Normallösung]): 6,75 ccm.; 6,75 ccm; 6,90 ccm 1,34 Proc. Phenollösung; nach dem Titer berechnet sich der Gehalt dieser Phenollösung zu 1,36 Proc.

Nach Versuchen von *T.* und *D. Tommasi* (52) ist die sog. Fichtenholzreaction die empfindlichste Reaction auf Phenol; um vermittelst derselben diesen Körper im Harn aufzufinden, verfährt man zweckmässig auf folgende Weise: 20—25 ccm. Harn werden mit dem gleichen Volum Aether einige Zeit durchgeschüttelt; nach erfolgter Abscheidung der Aetherschicht decantirt man diese vorsichtig in ein Becherglas und taucht einen breiten Fichtenholzspahn hinein, bis derselbe mit einer ziemlichen Quantität Aether getränkt ist. Alsdann taucht man den

Spahn kurze Zeit in eine Mischung von 50 ccm. reiner Salzsäure, 50 ccm. Wasser und 0,20 grm. chlorsaures Kali (ebenso einen Controlspahn) und setzt beide dem directen Sonnenlicht aus, welches bei Anwesenheit von Phenol in 5 Minuten die characteristische blaue Färbung eintreten lässt. Man kann so noch 1 Thl. Phenol in 6000 Thl. Wasser oder Harn nachweisen. Die blaue Farbe verschwindet mit der Zeit wieder; der Zusatz von chlorsaurem Kali zur Salzsäure verhindert das Auftreten einer graugrünlichen Färbung, welche häufig auch bei Abwesenheit von Phenol entsteht.

Nach Versuchen von *A. Bornträger* (53) giebt die Methode von Robinet zum Nachweis von Salicylsäure im Harn (Ausfällen derselben mit überschüssigem Bleizucker, Entbleiung des Filtrates mit verdünnter Schwefelsäure und Prüfung mit Eisenchlorid) zweifelhafte Resultate bei 0,001 Proc. Salicylsäure, deutliche, wenn auch schwache Färbung bei 0,002 Proc., eine schön ausgeprägte bei 0,005 Proc. Dunkelt das Filtrat vom Bleizuckerniederschlage an der Luft zu rasch nach, so ist Bleiessig vorzuziehen, doch scheint letzteres Reagens einen Theil der Salicylsäure mit niederzuschlagen und schwächt dadurch die Intensität der Färbung.

8.

8. Fäulniss. Fermentorganismen.

Allgemeines.

1) *Hüppe, F.*, Ueber das Verhalten ungeformter Fermente gegen hohe Temperaturen. Chem. Centralbl. (3) 12. 745—746. (Referat.)

2) *Wurtz, Ad.*, Note sur le mode d'action des ferments solubles. Compt. rend. 93. 1104—1106.

3) *Miquel, P.*, et *L. Benoist*, De la stérilisation à froid des liquides animaux et végétaux réputés les plus altérables. Bull. soc. chim. 35. 552—557.

4) *Falk, F.*, Ueber das Verhalten einiger Fermente im thierischen Organismus. Virchow's Archiv 84. 119—130.

5) *Béchamp, J.*, et *E. Baltus*, De la puissance toxique des microzymas pancréatiques en injections intraveineuses. Compt. rend. 92. 745—746.

6) *Donath, Jul.*, Physiologische und physiologisch-chemische Wirkungen des Chinolins. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 178—187, 1769—1774.

7) *Béchamp, A.*, Du rôle et de l'origine de certains microzymas. Compt. rend. 92. 1344—1347.

8) *Chamberland* et *Roux*, De la non-existance du Microzyma cretae. Compt. rend. 92. 1165—1166.

9) *Béchamp, A.*, Sur les microzymas géologiques; réponse à une récente Communication de MM. Chamberland et Roux. Compt. rend. 92. 1291—1292. (Polemisch; Vf. hält seine früheren Angaben aufrecht.)

10) *Chamberland* et *Roux*, Sur la non-existence du Microzyma cretae; réponse à une Note de M. A. Béchamp; Compt. rend. 92. 1347. (Polemisch.)

11) *Béchamp, A.*, Sur les microzymas de la craie; réponse à la Note de MM. Chamberland et Roux, du 6 juin. Compt. rend. 92. 1467. (Polemisch.)

2. Hefe. Alkoholgährung.

12) *Boussingault, J.*, Sur la fermentation alcoolique rapide. Ann. chim. phys. (5) **22.** 98—120. (Ausführliche Mittheilung; s. unser Referat in dies. Ber. IX. 2. Abth. 491, nach Compt. rend. 91. 373—376.)

13) *Ueber Hefe und Gährung.* Dingler's Journ. 240. 391—400, 461—466. (Referate von vorwiegend technischem Interesse.)

14) *Zincholle*, Zymomètre. Bull. soc. chim. 35. 56—60. (Mit Abbildung.)

15) *Gayon, U.*, Influence de l'acide succinique sur la fermentation du sucre de canne. Bull. soc. chim. 35. 501—503.

16) *Roux, E.*, Sur une levure cellulaire qui ne sécrète pas de ferment inversif. Bull. soc. chim. 35. 371—373.

3. Diastatische Fermente.

17) *von Mering*, Ueber den Einfluss diastatischer Fermente auf Stärke, Dextrin und Maltose. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 185—197.

18) *Selmi, F.*, Sul fermento saccarificante delle urine. Atti dei Lincei 5. 300—301.

19) *Béchamp, J.*, et *Baltus*, Sur l'origine rénale de la néfrozymase. Compt. rend. **92.** 1009—1011.

4. Harngährung.

20) *v. Jaksch, R.*, Studien über den Harnstoffpilz. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 395—421.

21) *Röhmann, F.*, Ueber saure Harngährung. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 94—121.

22) *Richet, Ch.*, Sur la fermentation de l'urée. Compt. rend. 92. 730—731.

5. Fäulniss. Bakterien.

23) *Leube, W. O.*, Beiträge zur Frage vom Vorkommen der Bakterien im lebenden Organismus, speciell im frischgelassenen Harn der Gesunden. Zeitschr. f. klin. Med. 3. 233—240. (Von vorwiegend klinischem Interesse; normaler Harn enthält keine Bakterien.)

24) *Nothnagel, H.*, Die normal in den menschlichen Darmentleerungen vorkommenden niedersten (pflanzlichen) Organismen. Zeitschr. f. klin. Med. 3. 275—286. Med. Centralbl. 1881. 19.

25) *Sieber, N.*, Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung der Schimmelpilze. Journ. f. pract. Chemie (2) 23. 412—421.

26) *Engelmann, Th. W.*, Zur Biologie der Schizomyceten. Pflüger's Archiv 26. 537—545.

27) *Tumas, L.*, Ueber die Bedeutung der Bewegung für das Leben der niederen Organismen. St. Petersburger med. Wschr. 6. 149—152.

28) *Chappuis, E.*, Action de l'ozone sur les germes contenus dans l'air. Bull. soc. chim. 35. 290—291.

29) *Hamlet, William M.*, Ueber die Wirkung der das Leben der Bakterien schädigenden Stoffe. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 2838. (Referat nach Journ. chem. soc. 1881. I. 326—331.)

30) *Hatton, Frank*, Ueber die Wirkung von Gasen auf Bakterien. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 1723. 2840—2841. (Referat nach Journ. chem. soc. 1881. I. 247—258.)

31) *de la Croix, N. J.*, Das Verhalten der Bakterien des Fleischwassers gegen einige Antiseptica. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. 13. 175—255.

32) *Stöckly, Florian*, Zur Kenntniss der Fäulnissproducte des Gehirns. Journ. f. pract. Chemie (2) 24. 17—24.

33) *Brieger, L.*, Ueber einige Bestandtheile des jauchigen Eiters des Menschen. Zeitschr. f. physiol. Chemie 5. 366—369.

34) *Derselbe,* Einige Beziehungen der Fäulnissproducte zu Krankheiten. Zeitschr. f. klin. Med. 3. 465—490. (Von vorwiegend pathologischem Interesse.)
35) *Gautier, A.*, Les alcaloides dérivés des matières protéiques sous l'influence de la vie des ferments et des tissus. Journ. de l'anat. et de la physiol. 17. 333—363.
36) *Selmi, F.*, Sulle basi patologiche. Atti dei Lincei 5. 174—179.
37) *Derselbe,* Nuove ricerche sulle basi patologiche, e d'un fermento saccarificante nell' urina di uno scorbutico. Atti dei Lincei 5. 243—248.
38) *Derselbe,* Ptomaine od alcaloidi cadaverici e prodotti analoghi da certe malattie in correlazione colla medicina legale. Memorie del prof. — pubblicate ad ischiarimento nelle cause per venefizio. Bologna 1881, Nicola Zanichelli. 8°. 304 p. 4 Lire.
39) *Derselbe,* Ueber die Bildung von Alkaloiden bei der Putrefaction. Riv. sperim. di freniatria et di med. leg. VII. 3. (med. leg.) 144.
40) *Zuber, C.*, Ueber die Ptomaïne. Gaz. hebd. 2. S. XVIII. 26.
41) *Moriggia, A.*, Sui veleni cadaverici. Atti dei Lincei 5. 296—300. (Von vorwiegend toxicologischem Interesse.)
42) *Casali, Adolfo,* Gli acidi billiari nelle ricerche toxicologiche e la natura chimica delle ptomaine o alcaloidi cadaverici del Selmi. Gaz. chim. ital. 11. 314—319. (Erlaubt nicht wohl einen Auszug.)
43) *Brouardel, P.*, et *E. Boutmy,* Sur un réactif propre à distinguer les ptomaïnes des alcaloïdes végétaux. Compt. rend. 92. 1056—1057.
44) *Spica, Pietro,* Sopra un preteso reagente atto a far distinguere le ptomaine degli alcaloidi vegetali. Gaz. chim. ital. 11. 486—487.
45) *Tanret, Ch.*, Peptones et alcaloïdes. Compt. rend. 92. 1163—1165.

6. Anderweitige Gährungen.

46) *Kützing,* Ein neuer Butterpilz. Dingler's Journ. 240. 82. (Referat.) Industriebl. 1881. 77.
47) *Koenig, F.,* Esperienze intorno alle fermentazioni dell' acido tartarico. Gaz. chim. ital. 11. 180—187. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 211—217.
48) *Béchamp, A.*, Sur la viscose ou substance gommeuse de la fermentation visqueuse: équation de cette fermentation. Compt. rend. 93. 78—82.
49) *Löw, O.*, Ueber das Verhalten der Chinasäure zu den Spaltpilzen. Ber. d. d. chem. Ges. 14. 450—452.

Druckfehler: Bd. 9. 2. Abth. S. 276 u. 277 in der Tabelle Columne 4 lies: cal. statt Cal.

Ad. Wurtz (2) hatte vor einiger Zeit gezeigt, dass das Papaïn, wenn es auf Fibrin einwirkt, zunächst auf dieses unlöslich niedergeschlagen wird, und dass diese Verbindung, gut ausgewaschen, sich allmählich in reinem Wasser unter Bildung von Pepton und Freiwerden von Papaïn wieder auflöst (s. dies. Ber. IX. 2. Abth. S. 229). Weitere Versuche haben nun dem Vf. ergeben, dass sich das Pepsin genau so verhält, wie das Papaïn. Wird sehr fein zertheiltes Fibrin mit einer wässrigen Pepsinlösung 2 Stunden lang in Berührung gelassen, und sodann vollkommen ausgewaschen, so löst sich dasselbe alsdann in Salzsäure von 0,4 Proc. allmählich bis auf einen geringen Rückstand auf und die entstandene Lösung enthält nur Pepton, wird nicht durch Salpetersäure gefällt. Ganz ebenso wirkt das Pepsin auf Milchcaseïn;

auch auf diesem schlägt sich Pepsin in unlöslicher Verbindung nieder, und das so erhaltene Product löst sich dann in verdünnter Salzsäure unter Verdauung auf.

P. Miquel und *L. Benoist* (3) sterilisiren Fleisch- und Pflanzensäfte, überhaupt alle leicht veränderlichen Flüssigkeiten bei gewöhnlicher Temperatur, indem sie dieselben durch ein Gypsfilter filtriren, welches alle Keime zurückhält. Bezüglich der Herstellung und Behandlung eines solchen Filters muss auf das Original verwiesen werden. Die so erhaltenen filtrirten Flüssigkeiten sind nach Angabe der Vff. viel empfindlicher gegen Keime, als gekochte; nur normaler Harn scheint eine Ausnahme zu machen. Die Vff. weisen schliesslich darauf hin, dass verschiedene solcher Flüssigkeiten, ganz besonders aber Fleischsaft, nach kurzer Zeit trübe werden und schliesslich einen festhaftenden Niederschlag an der Glaswandung erzeugen; derselbe enthält keine Spur von Bakterien etc., sondern scheint ein eigenthümliches Umwandlungsproduct von Eiweisskörpern zu sein.

F. Falk (4) hat Verdauungsfermente auf einige lösliche Fermente einwirken lassen. Emulsin wird durch Speichel, Pankreassaft und Papayinlösung nicht verändert, wohl aber durch künstlichen Magensaft; die Wirkung dieses letzteren ist aber nicht dem Pepsin, sondern der freien Salzsäure zuzuschreiben, da diese allein schon genügt, um die Einwirkung des Emulsins auf Amygdalin aufzuheben. Aehnlich wie Magensaft wirkt die Galle auf Emulsinlösungen, deren Wirksamkeit sie allmählich, etwa binnen einer halben Stunde vernichtet, indem sie das Emulsin aus der Lösung ausfällt. In faulenden Pankreasflüssigkeiten wird das Emulsin zunächst geschwächt, aber seine Wirksamkeit auf Amygdalin lässt sich doch noch nach drei Wochen deutlich nachweisen; später aber findet völlige Zerstörung statt, noch vor dem Abschlusse der fauligen Zersetzung. Andererseits wird Amygdalin in faulenden Lösungen langsam gespalten, und ebenso durch Mundspeichel. Die diastatischen Fermente des Mundspeichels und des Malzes werden durch Säuren ebenso vernichtet wie Emulsin; auch gegen faulende Flüssigkeiten verhalten sie sich wie dieses. Das Gift faulen Blutes wird aber durch verdünnte Säuren ebensowenig wie durch Speichel, Pankreassaft und Papayin zerstört; nur das nach Panum aus faulem Blute bereitete putride Extract schien einige Male durch verdünnte Säure (0,135 Proc. HCl) geschwächt zu werden, andere Male aber nicht. Dass bei der Wirkung des künstlichen Magensaftes auf Malzdiastase nur die freie Säure in Betracht kommt, lehrte ein Versuch, in welchem diese Wirkung unter sonst gleichen Umständen durch Zusatz von milchsaurer Peptonlösung aufgehoben wurde; gleichzeitig ein Beweis dafür, dass die Peptone sich mit Salzsäure zu verbinden vermögen.

Nach Versuchen von *J. Béchamp* und *E. Baltus* (5) wirken die

Microzymas des Pankreas ausserordentlich toxisch; 0,0001 grm. pro Kilo Thier führt fast unmittelbar den Tod herbei, ohne dass die Vff. bei der Section andere Wirkungen als mehr oder minder starke Congestionen in der Schleimhaut des Verdauungskanals, bisweilen blutunterlaufene Stellen, gefunden hätten. Wurden jedoch faulende, grösstentheils in Bakterien umgewandelte (ayant évolué) und ihrer specifischen Fermentwirkung verlustig gegangene Microzymas injicirt, so traten keine Störungen ein, ebensowenig nach Injection von Microzymas der Leber.

Nach Versuchen von *Jul. Donath* (6) besitzt Chinolin (aus Cinchonin) antipyretische Wirkungen und ebenso stark antiseptische, wie aus folgenden Versuchen deutlich hervorgeht. 1. 100 ccm. normaler, sauer reagirender menschlicher Harn mit 0,20 grm. salzsaurem Chinolin versetzt blieb völlig klar, sauer, und zeigte selbst nach 56 Tagen keine Spur von Fäulniss. 2. Die Milchsäuregährung des Rohrzuckers wird sehr verlangsamt; 20 grm. Rohrzucker mit 0,1 grm. Weinsäure in Wasser gelöst wurde nach einigen Tagen auf 130 ccm. gebracht, mit 1 grm. altem Käse, 30 ccm. saurer Milch und 0,20 grm. Chinolinsalz versetzt, und bei 40° stehen gelassen, unter Ersetzung des verdampfenden Wassers. Nach 13 Tagen enthielt diese Mischung im Ganzen 0,130 grm. Säure (als Milchsäure berechnet), die Controlprobe dagegen 0,767 grm. Die alkoholische Gährung des Traubenzuckers läuft aber selbst in 5proc. Chinolinlösung fast ganz ungestört ab (desgleichen in 2proc. Chininlösung); ebensowenig konnte das Schimmeln von Leimlösung durch 0,4proc. Chinolin verhindert werden. Hiernach verhalten sich die kleinsten Vegetationsformen gegen dasselbe Gift ganz verschieden, wie auch schon andere Forscher gefunden haben. 3. 3 grm. Hausenblase mit 100 ccm. Wasser aufgekocht und mit 0,20 grm. Chinolinsalz versetzt, reagirte noch nach 57 Tagen sauer, war an der Oberfläche durch Pilze etwas getrübt, zeigte aber keine Spur Fäulniss, welcher die Controlprobe schon nach 21 Tagen völlig anheim gefallen war. 4. 50 ccm. frisches Hühnerblut mit 0,20 grm. Chinolinsalz versetzt, zeigte noch nach 28 Tagen keine Spur von Fäulniss. Lässt man Blut direct in ein gleiches Volum 2proc. Chinolinlösung fliessen, so bleibt die Gerinnung völlig aus; die Blutkörperchen bilden ein chocoladebraunes Sediment, über dem (am 2. Tage) eine dünne Schicht tief dunkelrothes Plasma steht. 5. 100 ccm. frische, abgerahmte, mit 2 Vol. Wasser verdünnte Kuhmilch mit 0,40 grm. Chinolinsalz versetzt gerannen erst nach 16 Tagen, die Controlprobe nach 3 Tagen; 0,2proc. Chinolin hat aber noch keinen merklichen Einfluss. 6. Stark verdünntes Hühnereiweiss, welches für sich beim Kochen völlig klar blieb, trübte sich deutlich auf Zusatz einiger Milligramme Chinolinsalz. Letzteres drückt die Coagulationstemperatur herab, indem es eine Verbindung mit dem Eiweiss eingeht, und zwar bei einem Chinolinsalzgehalt von 1 : 5000

um ca. 1,5°, bei 1 : 1000 um ca. 5°, bei 1 : 200 um ca. 12°. Bei letzteren beiden Verdünnungen entsteht schon in der Kälte Opalescenz bez. Trübung und beide zeigen beim Kochen eine viel dichtere Gerinnung als ohne Chinolinzusatz. In den Harn geht Chinolin beim Menschen nicht als solches über.

A. Béchamp (7) theilt Versuche über Rolle und Ursprung gewisser Microzymas mit. 1. An Orten, wo thierische und pflanzliche Reste sich unter Wasser ansammeln, findet man zahlreiche Infusorien, Bakterien etc. und oft auch isolirte Microzymas, z. B. im Schlammwasser der Sümpfe, an Wasserpflanzen im botanischen Garten zu Montpellier; Kohlensäure und Methan entwickeln sich neben Stickstoff, auch wurden Alkohol und Essigsäure im Schlammwasser nachgewiesen. 2. Die „terre de garrigue“ aus der Umgegend von Montpellier enthält mikroskopisch erkennbare Mikrozymas; dieselben wirken sehr langsam auf Rohrzucker oder Stärke unter Bildung von Alkohol und Essigsäure, nicht aber Buttersäure, und „ohne Zweifel“ Weinsäure aus Zucker, von Alkohol, Essigsäure, Buttersäure und Milchsäure aus Stärke. 3. Haideerde enthält eine Masse Microzymas mit Bakterien vermengt, dieselben geben mit Stärkekleister die bereits erwähnten Producte. 4. Kalkiger Strassenstaub in Montpellier, welcher nur einfache Microzymas ohne Spur von Bakterien enthält, entwickelt mit viel Wasser angerührt allmählich Gas; anfänglich CO_2 und H zu gleichen Volumen, später wiegt der Wasserstoff vor, nimmt dann aber wieder etwas ab. Die Masse riecht nicht unangenehm, enthält Alkohol und Essigsäure, aber keine Spur Buttersäure; der Rückstand von der Destillation hat den unangenehmen Geruch des Gossenschlamms und enthält ausser kohlensaurem Kalk nur Microzymas. 5. Bei allen Vorgängen langsamer Verbrennung (Liebig's cremacaustio) kann man die Anwesenheit molecularer Granulationen, ähnlich den Microzymas, nachweisen. 6. Eine kleine Katze war in einer ziemlich beträchtlichen Menge reinen kohlensauren Kalkes eingegraben in einem verschlossenen Gefässe vom Juni 1868 bis 15. September 1874 im Laboratorium aufbewahrt worden; nach dieser Zeit war der Cadaver bis auf Knochenreste verschwunden. Der kohlensaure Kalk oberhalb der Stelle, wo der Cadaver gelegen, löste sich ohne Rückstand in verdünnter Salzsäure; an der Stelle des Cadavers fanden sich nur Microzymas und kohlensaurer Kalk. Dieses Gemenge verflüssigte schnell Stärkekleister und machte denselben vergähren unter Bildung von Alkohol, Essigsäure und Buttersäure. Diese Microzymas wandeln sich leicht in Bakterien um, diejenigen der Kreide aber nicht. Vf. ist der Ansicht, dass alle die an den verschiedensten Orten gefundenen Microzymas ursprünglich Bestandtheile von Organismen sind und dass ihre physiologische Rolle darin besteht, dass sie nach dem Tode der Organismen diese total zerstören.

Chamberland und *Roux* (8) haben ganz frisch gebrochene Kreide aus den Steinbrüchen von Meudon mit zuckerhaltigem Hefewasser in Röhren eingeschlossen auf 30 und 38° längere Zeit erhitzt, desgleichen auch gewöhnliche Kreide unter denselben Umständen. Dabei ergab sich, dass in allen Röhren, welche die frische Kreide von Meudon enthielten, keine Spur von Bakterienentwicklung eintrat, während dies bei den anderen Röhren der Fall war. Hierdurch wird die Nichtexistenz des von A. Béchamp aufgefundenen Microzyma cretae erwiesen.

Unter dem Namen Zymometer beschreibt *Zincholle* (14) einen Apparat, um die Energie und folglich den Werth einer Hefe bestimmen und dem Gange der Gährung folgen zu können. Da eine Beschreibung desselben ohne Abbildung nicht wohl in Kürze gegeben werden kann, so muss auf das Original verwiesen werden.

U. Gayon (15) hat mit Hülfe des mucor circinelloïdes, welcher zwar Dextrose, nicht aber Rohrzucker in Alkoholgährung zu versetzen vermag, untersucht, ob bei der gewöhnlichen Gährung des Rohrzuckers dessen Inversion durch das Invertin oder durch die stets auftretende Bernsteinsäure vollbracht wird, und gefunden, dass die genannte Säure bei gewöhnlicher Temperatur nicht auf den Zucker einwirkt, sowie dass ihre invertirende Wirkung bei Siedhitze durch Hefewasser sehr stark abgeschwächt wird.

E. Roux (16) hat in einer Probe verdorbenen Traubenzuckers eine neue wirkliche Hefeart gefunden, welche sich wie die gewöhnliche Hefe unbegrenzt durch Knospung vermehren kann, ohne Schimmelformen zu geben. Von der gewöhnlichen Hefe unterscheidet sie sich durch die besser abgerundete Form und grössere Kleinheit ihrer Zellen, deren Durchmesser 0,0045 mm. nicht übersteigt; besonders aber dadurch, dass sie kein invertirendes Ferment bildet. Während sie Bierwürze rasch in geistige Gährung versetzt und den Traubenzucker völlig zersetzt, wobei sin unter Knospung einen weissen, der Unterhefe ähnlichen Bodensatz bildet, ist sie auf Rohrzucker und Milchzucker ganz ohne Einwirkung. In mit Candiszucker versetztem Hefewasser wächst sie langsam, entwickelt aber weder Kohlensäure noch Alkohol; setzt man aber etwas Invertin hinzu, so tritt nach kurzer Zeit die Alkoholgährung ein.

v. Mering (17) fasst die Resultate seiner Versuche über den Einfluss diastatischer Fermente auf Stärke, Dextrin und Maltose in folgenden Sätzen zusammen:

„1. Aus Stärke bildet sich unter dem Einfluss von Speichel oder Diastase anfangs ausser Dextrin nur Maltose.

2. Bei längerer Einwirkung dieser Fermente auf Amylum tritt als secundäres Product, d. h. durch Spaltung von Maltose, Traubenzucker auf.

3. Maltose wird in kurzer Zeit (ca. 2 Stunden) weder durch nennenswerthe Mengen von Diastase noch Speichel nachweisbar verändert.

4. Sowohl Speichel wie Malzferment verwandeln bei langer Einwirkung Maltose in Traubenzucker.

5. Weder bei der Fäulniss, noch bei der Gährung von Maltose lässt sich Glycose nachweisen.

6. Bei der Einwirkung von Diastase oder Speichel auf Amylum entstehen zwei verschiedene Dextrine, von denen das eine durch genannte Fermente angegriffen wird, das andere dagegen nicht.

7. Lässt man Speichel- oder Malzferment auf Dextrin (welches durch Fermente verändert wird) einwirken, so entsteht Maltose und als secundäres Product aus Maltose Traubenzucker."

F. Selmi (18) vermochte nicht nur aus dem Harn eines Skorbutischen, sondern auch aus normalem Harn zwei diastatische Fermente abzuscheiden, ein in mikroskopischen Scheibchen oder Würfeln krystallisirendes, in Wasser unlösliches, und ein anderes in Wasser sehr leicht lösliches, in farrenblattähnlichen Formen krystallisirendes; beide sind in Alkohol löslich und verwandeln Kleister in Zucker. Vf. bemerkt zum Schlusse, dass gewisse Salze, z. B. Na_2HPO_4, ebenfalls eine saccharificirende Wirkung auf Kleister bei gewöhnlicher Temperatur ausüben.

J. Béchamp und *Baltus* (19) haben, um den renalen Ursprung des von A. Béchamp mit dem Namen Nefrozymase belegten, im normalen Harn enthaltenen diastatischen Fermentes zu erweisen, bei zwei Hunden nach reichlicher Fütterung Canülen in die Ureteren eingeführt und den aufgefangenen, mit der Blase nicht in Berührung gekommenen Harn auf die Anwesenheit des genannten Fermentes untersucht. In beiden Fällen verflüssigte der frische Harn carbolisirten Stärkekleister binnen 10 Minuten bis 2 Stunden; nach dem Stehen über Nacht reducirte die Flüssigkeit stark Fehling'sche Lösung und konnte durch Hefe in Gährung versetzt werden. War der Harn vor seiner Mischung mit dem Kleister gekocht worden, so fand auch keine Verflüssigung statt. Die Quantität des Fermentes wurde zu 1,08 und 0,8 grm. pro Liter Harn gefunden; ersterer war nach Fleisch und Kartoffeln, letzterer nach Kartoffeln allein abgesondert worden. Das isolirte Ferment zeigte dieselben Wirkungen wie der Harn; es wird nach diesen Versuchen direct von der Niere secernirt.

R. v. Jaksch (20) hat den Harnstoffpilz näher untersucht. Als passende Nährflüssigkeit empfiehlt derselbe eine Lösung, welche im Liter $^1/_{16}$ grm. schwefelsaure Magnesia, $^1/_8$ grm. saures phosphorsaures Kali, 5 grm. Seignettesalz und 5 grm. Harnstoff enthält. Das Temperaturoptimum für den Pilz liegt zwischen 30 und 33°; unterhalb 0° entwickelt sich derselbe nicht, doch verliert er selbst bei einer mehrtägigen Einwirkung einer Temperatur von —15° seine Entwicklungs-

fähigkeit nicht. Temperaturen oberhalb 40° verzögern die Entwicklung immer mehr und mehr, und über 60° hört dieselbe ganz auf. Von anorganischen Substanzen bedarf der Pilz Kali, Magnesia, Phosphorsäure und Schwefelsäure; ausser diesen müssen aber auch noch organische Substanzen zugegen sein, z. B. Seignettesalz *und* Harnstoff. Um diese Verhältnisse näher zu ermitteln, wurden Flüssigkeiten mit Pilzkeimen inficirt, welche ausser den genannten anorganischen Salzen noch verschiedene organische Verbindungen (an Stelle des Harnstoffs oder des Seignettesalzes oder beider) enthielten. Nach ihrer Wirkung lassen sich die angewandten organischen Verbindungen in 3 Gruppen theilen: A) solche, welche den Stickstoff, B) solche, welche den Kohlenstoff, und C) solche, welche beide Elemente dem Pilze zu liefern im Stande sind. Zu A) gehören Harnstoff und oxaminsaures Natron, denn in deren Lösungen gedeiht der Pilz nur dann, wenn noch Seignettesalz hinzugefügt wird, welches als Kohlenstoffquelle dient. Zu B) gehören folgende Körper: ameisensaures, essigsaures, buttersaures, bernsteinsaures, milchsaures, äpfelsaures, weinsaures, citronensaures Natron, Glycerin, benzoësaures Natron, Dextrose, Galactose, Invertzucker, Rohrzucker, Milchzucker. Zu C) gehören dagegen: bernsteinsaures, milchsaures, äpfelsaures, weinsaures, citronensaures Ammoniak, Glycocoll, Leucin, Asparagin, asparaginsaure Salze, Kreatin, benzoësaures Ammoniak, hippursaure Salze und Pepton. Unbrauchbar als Stickstoff- und als Kohlenstoffquelle erwiesen sich: ameisensaures, essigsaures, buttersaures, oxalsaures, salicylsaures Ammoniak, sowie Acetamid; in ihren Lösungen entwickelte sich der Pilz nicht, auch nicht bei Gegenwart von Harnstoff. Versuche, in denen die inficirte Nährlösung sich in luftleeren Röhren befand, ergaben, dass der Pilz, um sich entwickeln und fortpflanzen zu können, des Sauerstoffs bedarf; alle ausgepumpten Flüssigkeiten blieben steril. Bezüglich der morphologischen Verhältnisse sei hier nur noch erwähnt, dass sich während der ersten 24 Stunden ausschliesslich Stäbchen (mit 1—2 seitlichen Einkerbungen) entwickeln, welche nach 48 Stunden allmählich in rosenkranzartig angeordnete Kügelchen übergehen, bis nach 14 Tagen nur noch Zoogloeahaufen vorhanden sind. Werden diese auf frische Nährlösung übertragen, so entwickeln sich neuerdings Stäbchen.

F. Röhmann (21) hat Untersuchungen über saure Harngährung angestellt und gefunden, dass im Allgemeinen eine solche nicht existirt, sondern der Säuregrad des Harns beim Stehen allmählich abnimmt bis zum Eintritt der alkalischen Reaction. Tabelle I (S. 321) enthält die Resultate einiger Versuche; die Titrirung wurde mit verdünnter Natronlauge unter Anwendung von neutralem Lakmuspapier als Indicator ausgeführt und die gefundene Säuremenge in Centigrammen Oxalsäure in 100 ccm. Harn ausgedrückt.

Tabelle I.

Tag	1. Spec. Gew. 1021	2. Morgenharn derselben Person	3.	4.	5. Febr. recurr. Fieberfrei. Sp. Gew. 1008	6. Febr. recurr. 4. T. Tp. 39,5°. Sp. Gew. 1015	7. Scarlatina. Temp. 38,2°. Sp. Gew. 1020	8. Typhus-Reconvalescent. Keine Medicin. Spec. Gew. 1014	Reaction auf salpetrige Säure	9. Ablaufende Lungengangrän. Kein Fieber. Nur wenig riechende Sputa. Spec. Gew. 1008	Reaction auf salpetrige Säure	10. Typhus-Reconvalescent. Spec. Gew. 1009	Reaction auf salpetrige Säure
1.	10,0	28,4	34,0	20,0	4,8	30,0	14,4	—	—	—	—	—	—
2.	10,0	26,8	33,4	20,0	5,2	30,0	14,2	3,8	starke	3,0	keine	3,6	keine
3.	10,0	25,0	32,2	20,0	3,6	27,2	14,4	4,0	keine	2,1	schwache	3,0	wenig
4.	7,0		31,6	14,8	alkal.	—	—	3,9		2,6	keine	2,9	sehr wenig
5.			14,4			22,8	12,4	—		—		—	
6.						23,2	12,0	3,5		2,2	"	2,3	keine
7.						22,0	10,4	3,3		2,0	"	1,9	—
8.						15,2	7,6	3,1		1,6	"	2,2	—
9.						alkal.	6,4	sauer		sauer	"	sauer	—

Tabelle II.

Tag	15. Morgenharn derselben Person wie in Nr. 2, 3, 4. Spec. Gew. 1025	16.	18. Ohne Zucker Sp. G. 1010	Bemerkungen (Reaction auf salpetrige Säure)	Mit 0,25 grm. Harnzucker	Bemerkungen	20. Ohne Zucker	Bemerkungen (Reaction auf salpetrige Säure)	Mit 0,25 grm. Harnzucker	Bemerkungen (Reaction auf salpetrige Säure)	30. Diabetes
1.	32,8	38,8	2,0	keine	2,0	keine salpetrige Säure	4,4	keine	4,4	keine	10,4
2.	30,0	38,4	1,6	(trübe) schwache	2,8		4,0	sehr starke	5,6	sehr starke	—
3.	28,2	—	alkal.	keine	6,0		—		—		12,8
4.	—	31,2	—	—	8,0		3,6	keine	8,8	keine	—
5.	33,2	32,8	—	—	—		4.0	"	12,0	"	22,4
6.	—	33,6	—	—	4,4		3,6	"	12,0	"	
7.	—	35,2	—	—	3,2		4.0	"	12,4	"	
8.	—	35,2	—	—	1,2		3,6	—	11,2	—	
9.	—	—	—	—	alkal.		—	—	—	—	
10.	—	—	—				alkal.	—	6,0	—	
11.	—	—	—				—	—	—	—	
12.	—	—	—				—	—	2,4 schwach alkal.	—	

Nr. 1—7 stammen aus den Monaten Juni und Juli, Nr. 8—10 vom 25.—28. October. Erstere befanden sich in Flaschen, die nur mit Filtrirpapier bedeckt waren, letztere in fest zugekorkten; bei diesen wurde die Säure direct in 100 ccm. Harn bestimmt, bei jenen in 25 ccm.; Differenzen bis 0,01 grm. Oxalsäure (= 1 ccm. Natronlauge) fallen bei letzteren noch in die Fehlergrenzen.

Diesen Versuchen, in denen die Säuremenge allmählich abnimmt oder während einiger Tage annähernd constant bleibt, stehen einige andere gegenüber, in denen eine deutliche und unzweifelhafte Säurezunahme gefunden wurde, welche wahrscheinlich durch die Gegenwart gährungsfähiger Substanzen, besonders Alkohol und Zucker, bedingt wird. Die Person, welche den Harn 2, 3, 4, 15, 16 lieferte, pflegte Abends „einen Nordhäuser" zu trinken; der Morgenharn roch eigenthümlich aromatisch nach Cognac und zeigte reichliche Pilzentwicklung. Dass ferner Zucker auf die Säurebildung von Einfluss ist, ergab sich aus Versuchen, in denen reiner Harnzucker zugesetzt wurde, sowie aus dem Verhalten von diabetischem Harn. Tabelle II (S. 321) enthält eine Zusammenstellung einiger solcher Versuche: Säuremenge in 100 ccm. Harn, äq. centigrm. Oxalsäure.

Demnach genügen schon verhältnissmässig geringe Mengen Zucker (oder Alkohol), um eine sehr deutliche Säurezunahme zu bewirken, und, wenn unter Umständen Spuren von Zucker in normalem Harn vorkommen können, so ist es wohl denkbar, dass alsdann auch in solchem Harn die Menge der Säure anfangs etwas steigt. Dass die Entwicklung von Schimmelpilzen, wie solche bei Nr. 15 und 16 reichlich stattfand, dabei ohne Einfluss ist, wurde durch besondere Versuche, in denen absichtlich reine Schimmelpilze zugesetzt wurden, bewiesen; der Harn blieb unter dem Schimmelrasen völlig klar und reagirte nach einigen Tagen stark alkalisch. Die Aetherschwefelsäuren werden beim Stehen des Harns nicht zersetzt, wohl aber, wenn etwas Cloakenschlamm hinzugefügt wird; Glycerinphosphorsäure verhält sich ebenso. Dagegen war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass in den Fällen, wo keine Säurezunahme beobachtet wurde, eine solche durch gleichzeitige Ammoniakbildung verdeckt worden sei. Indessen ergab sich aus Versuchen, in denen die Säure und gleichzeitig das Ammoniak nach Neubauer-Schlösing im Harn bestimmt wurde, dass die Menge des Ammoniaks constant bleibt, so lange die Säuremenge nicht abnimmt; tritt letzteres ein, so steigt die Ammoniakmenge, bis endlich die Reaction alkalisch wird (s. Tabelle S. 323).

Bisweilen aber wurde anfänglich eine Abnahme des Ammoniaks beobachtet, welcher sodann wieder eine Zunahme folgte; diese Harne zeigten starken Gehalt an salpetriger Säure, welche durch Oxydation des Ammoniaks entstanden sein konnte. Vf. hat daher noch Versuche

27.

Datum	Spec. Gew. 1031. Trübung durch Urate; filtrirt, klar				
	Säure	NH_3	Bemerkungen		
22. Nov.	9,6	0,105	keine	Reaction auf salpetrige Säure	100 Harn enthält Natriumnitrit:
23. „	—	—	keine (etwas trübe)		
24. „	10,0	0,108	sehr starke (trübe)		
25. „	—	—	sehr starke		0,008 grm.
26. „	10,0	0,115			
29. „	6,0	0,119			
30. „	—	—			0,004—5 grm.
1. Dec.[1]	2,0	0,132			
2. „	alkal.	—			0,002—3 grm.

über das Vorkommen dieser Säure im Harn angestellt und dieselbe sowohl in saurem, als auch in alkalischem Harn gefunden, schnell vorübergebend oder auch während längerer Zeit nachweisbar. Mittelst Eisenchlorür und Salzsäure entwickelt Harn Stickoxyd, was ebenso wie die Reaction mit Jodkaliumkleister auf das Vorhandensein von salpetriger oder Salpetersäure hinweist. Wird letztere in Form von Kalisalpeter zugesetzt, so zeigt nach einiger Zeit solcher Harn stärkere Reaction auf salpetrige Säure, als ohnedem.

Nach weiteren Versuchen von *Ch. Richet* (22) hat nicht nur die Magenschleimhaut an Urämie zu Grunde gegangener Hunde das Vermögen, Harnstofflösungen in Gährung zu versetzen, sondern auch die anderer Hunde, die von Kaninchen und von Menschen; selbst das Muskelgewebe wirkt ebenso. Allem Anschein nach handelt es sich hier um ein organisirtes Ferment, die Torula von Pasteur und van Tieghem, welches sich nur in eiweisshaltigen Medien gut entwickelt. Vf. ist der Ansicht, dass diese Gährung auch im lebenden Magen stattfindet, wenn Harnstoff durch Diffusion hineingelangt ist, und dass demnach die Ammoniakbildung bei Urämie der intrastomachalen Vergährung des Harnstoffs durch mikroskopische Organismen zuzuschreiben ist.

H. Nothnagel (24) hat bei der mikroskopischen Untersuchung menschlicher Darmentleerungen folgende Formen niederster (pflanzlicher) Organismen gefunden: Kugel- und Stäbchenbakterien (Mikrokokken und Bacterium termo), Bacillus subtilis, Saccharomyces, durch Jod sich bläuende Organismen (Clostridium butyricum Prazmowski).

N. Sieber (25) hat die Schimmelpilze analysirt, welche sie auf zwei verschiedenen Nährlösungen gezüchtet hatte. Von diesen Lösungen enthielt die eine 2 Proc. Zucker und 1 Proc. Gelatine, die andere

1) Seit dem Tage vorher im Brutofen mit Schimmelpilzen, keine Entwicklung derselben.

4,8 Proc. Zucker und 0,8 Proc. Salmiak, daneben die gewöhnlichen Nährsalze und, zur Verhinderung des Auftretens von Spaltspilzen, 1 Proc. freie Phosphorsäure (P_2O_5). Die Flüssigkeiten befanden sich in breiten, flachen, mit Glasplatten lose bedeckten Schalen und wurden mit Sporen und Fäden von Penicillium und Aspergillus glaucus versehen. Die entstehenden Schimmelrasen wurden von Zeit zu Zeit durchgebrochen und untergetaucht; die mikroskopische Untersuchung ergab, dass in der Salmiakflüssigkeit vorwiegend Aspergillus glaucus, in der Gelatineflüssigkeit ausserdem Penicillium und Mucor mucedo vorhanden war. Die Ernte war für beide Lösungen sehr verschieden; aus der Salmiaklösung wurden pro Liter im Mittel 31 grm. Pilzmasse (= 5,4 grm. Trockensubstanz) nach 2 1/2 Monaten, aus der anderen Lösung nach 3 Monaten nur 8 grm. Pilzmasse (= 1,4 grm. Trockensubstanz) pro Liter erhalten. Durch Aether wurde der bei 110—115° getrockneten Substanz ausser Fett auch etwas Farbstoff und ein wenig einer krystallinischen Substanz entzogen, deren grösste Menge aber vom Alkohol extrahirt wird, welcher ausserdem noch etwas klebrige, harzige Massen auflöst. Die mit Aether und Alkohol erschöpfte Pilzmasse besteht hauptsächlich aus Eiweiss und Cellulose; Mykoproteïn, der eigenthümliche Eiweissstoff der Spaltpilze, konnte nicht darin nachgewiesen werden. In dem Alkohol-Aetherextracte scheint Lecithin enthalten zu sein; die Natur des oben erwähnten krystallinischen Körpers, der übrigens in Wasser sehr leicht löslich ist, konnte wegen Mangels an Material nicht ermittelt werden. Die Pilze aus der Gelatinelösung enthielten 84,71 Proc. Wasser (Mittel aus 2 Vers.); diejenigen aus der Salmiaklösung 85,74 Proc. Wasser (Mittel aus 2 Vers.). Die Zusammensetzung der trockenen Pilze wurde unter der Voraussetzung, dass das Eiweiss derselben 16 Proc. N enthielte, gefunden wie folgt:

	aus der Gelatinelösung (I)	aus der Salmiaklösung (II)
In Aether lösliche Materie	18,70 Proc.	11,19 Proc.
In Alkohol " "	6,87 "	3,36 "
Asche	4,89 "	0,73 "
Eiweiss	29,88 "	28,95 "
Cellulose	39,66 "	55,77 "
	100,00 Proc.	100,00 Proc.

Die mit Alkohol und Aether extrahirte Pilzmasse enthielt: I. C: 44,17 Proc.; H: 6,60 Proc.; N: 6,58 Proc.; Asche: 6,57 Proc.; II. C: 46,00 Proc.; H: 6,89 Proc.; N: 5,33 Proc.; Asche: 0,87 Proc. (sämmtliche Zahlen Mittel aus 2 Best.). Die Asche bestand aus phosphorsaurem Kali, Kalk und Magnesia mit Spuren von Eisen; Schwefelsäure enthielt sie nicht.

Th. W. Engelmann (26) hat ein grünes, bewegliches Bacterium (Chlorinum sibi) beobachtet, welches in hohem Maasse die Neigung hat, sich bei Sauerstoffmangel in weissem, rothem oder gelbem Lichte anzuhäufen, während es bei genügender Anwesenheit von Sauerstoff durchaus nicht auf Licht reagirt. Ferner fand derselbe, dass Spirillen viel empfindlicher für freien Sauerstoff sind als die gewöhnlichen Bakterien, denn in Medien, in welchen diese bereits zur Ruhe gekommen, bewegen sich erstere noch lange Zeit. Sind Spirillen mit dem grünen Bacterium zusammen, so häufen sich bei Sauerstoffmangel die Spirillen im Lichte um diese Bakterien an, was seitens der gewöhnlichen Bakterien nicht geschieht. Bedeckt man einen gewöhnliche Bakterien enthaltenden Tropfen mit einem Deckglase, so häufen sich diese bald am äussersten Rande an, während Spirillen immer in einigem Abstande davon bleiben; vermindert man die Sauerstoffspannung der umgebenden Luft, so nähern sich die Spirillen dem Rande, um sofort wieder zurückzuweichen, wenn die Sauerstoffspannung steigt. Vf. ist der Ansicht, dass diese Erscheinungen, welche grosse Aehnlichkeit mit denen der Eupnoë, Dyspnoë, Asphyxie, Apnoë bei höheren Thieren haben, sich nur mit Einführung eines psychischen Momentes vollständig erklären lassen, d. i. die Annahme eines die Bewegungen regulirenden Empfindungsvermögens. Die beobachteten Spirillen (und Vibrionen) haben die Empfindung der Athemnoth.

L. Tumas (27) hat vergleichende Versuche über Bakterienentwicklung im Harn angestellt, indem er Proben desselben theils völlig ruhig stehen liess, theils aber mässiger Bewegung unterwarf, indem er die betreffenden Gläschen an dem Perpendikel einer gehenden Wanduhr befestigte, welcher am Ende einer Excursion jedesmal an einen federnden Metallstift anschlug. Die Gläschen waren entweder offen oder mit Salicylwatte oder mit Carbolwatte und einem eingeschmolzenen Wachspfropfen, oder durch Zuschmelzen hermetisch verschlossen. In allen Fällen trübten sich die bewegten Proben schneller und stärker als die in Ruhe befindlichen; am grössten war der Unterschied und trat am schnellsten ein in der ersten Reihe, weniger in der zweiten, am langsamsten in der dritten und vierten. Vf. kommt demnach zu dem Schlusse, dass „nicht volle Ruhe, nicht starke Bewegung des Mittels die besten Bedingungen für die Entwicklung jener niederen Organismen sind, welche bisher in dieser Richtung untersucht worden sind“, und ist geneigt, der ausgiebigeren Berührung mit der Luft, welche bei den bewegten Flüssigkeiten eintreten musste, eine wesentliche Rolle bei der beobachteten Erscheinung zuzuschreiben.

E. Chappuis (28) hat atmosphärischen Staub auf Wattepfropfen gesammelt und sodann einige dieser letzteren in einer Röhre der Einwirkung ozonisirter Luft ausgesetzt. Wurden die nicht mit Ozon be-

handelten Pfropfen in Hefewasser gebracht, so trübte sich dieses regelmässig nach einigen Tagen, während die mit Ozon behandelten die Flüssigkeit klar bleiben liessen, selbst nach Verlauf von 20 Tagen. Hieraus ergibt sich, dass das Ozon die in der Luft enthaltenen Keime zu zerstören fähig ist.

N. J. de la Croix (31) hat eine sehr umfangreiche Versuchsreihe über das Verhalten der Bakterien des Fleischwassers gegen Antiseptica angestellt. Indem wir bezüglich aller Details auf das Original verweisen, geben wir hier zunächst die Tabelle wieder, in welcher Vf. seine Resultate übersichtlich zusammengestellt hat.

Aus dieser Tabelle ersieht man leicht, wie verschiedenartig die Zahlenwerthe ein und desselben Antisepticums für seine Wirksamkeit derselben Bakterienart gegenüber, je nach der Modification der Versuchsform, sein können. Daher sind die von verschiedenen Forschern für die Wirksamkeit der Antiseptica gegen Bakterien gewonnenen Zahlen

Nach eigenen mit Fleischwas[...]

Ia die Entwicklung von Bakterien aus Fleischwasser stammend in Verdünnung von		Ib deren Fortpflanzungsvermögen in Verdünnung von		IIa die Ertödtung schon entwickelter Bakterien in Verdünnung von		IIb deren Fortpflanzungsvermögen in Verdünnung von	
1 : 25250	1 : 50250	1 : 10250	1 : 12750	1 : 5805	1 : 6500	1 : 1250	1 : 5250
1 : 30208	1 : 37649	1 : 4911	1 : 6824	1 : 22768	1 : 30208	1 : 431	1 : 460
1 : 11135	1 : 13092	1 : 488	1 : 678	1 : 3720	1 : 4460	1 : 170	1 : 259
1 : 6448	1 : 8515	1 : 135	1 : 223	1 : 2009	1 : 4985	1 : 190	1 : 273
1 : 6308	1 : 7844	1 : 769	1 : 1912	1 : 2550	1 : 4050	1 : 336	1 : 550
1 ; 5734	1 : 8020	1 : 205	1 : 306	1 : 2020	1 : 3353	1 : 116	1 : 205
1 : 5020	1 : 6687	—	1 : 2010	1 . 1548	1 : 2010	1 : 410	1 : 510
1 : 4268	1 : 5435	1 : 59	1 : 80	1 : 427	1 : 835	1 : 64	1 : 92
1 : 3353	1 : 5734	1 : 220	1 : 306	1 : 591	1 : 820	1 : 28	1 : 40
1 : 2867	1 : 4020	1 : 50	1 : 77	1 : 410	1 : 510	1 : 121	1 : 210
1 : 2860	1 : 3777	1 : 303	1 : 394	1 : 72	1 : 110	1 : 30	1 : 50
1 : 2005	1 : 3041	1 : 706	1 : 841	1 : 1001	1 : 1433	1 : 150	1 : 200
1 : 1340	1 : 2229	1 : 109	1 : 212	1 : 109	1 : 212	1 : 20	1 : 30
1 : 1003	1 : 1121	1 : 343	1 : 454	1 : 60	1 : 78	—	1 : 35
1 : 1001	1 : 1433	1 : 100	1 : 150	1 : 150	1 : 200	1 : 150	1 : 200
1 : 669	1 : 1002	1 : 22	1 : 42	1 : 22	1 : 42	1 : 2,66	1 : 4
1 : 90	1 : 112	—	1 : 0,8	1 : 112	1 : 134	—	1 : 0,9
1 : 62	1 : 77	—	1 : 14	1 : 48	1 : 69	—	1 : 12
1 : 21	1 : 35	1 : 4,4	1 ; 8	1 : 4,4	1 : 6	—	1 : 1,1
1 : 14	1 : 20	—	1 : 2,03	1 : 116	1 : 205	—	1 : 5,8
—	1 : 30	—	—	—	—	—	—
verhindert	nicht verhindert	aufgehoben	nicht aufgehoben	erzielt	nicht erzielt	aufgehoben	nicht aufgehoben

nicht ohne Weiteres mit einander vergleichbar, sondern nur dann, wenn die Versuchsform und die Berechnung der Zahlenwerthe die gleiche war. In allen Fällen genügte eine geringere Menge des Antisepticums die Entwicklung von Bakterien zu verhindern, als bereits entwickelte zur Ruhe zu bringen, oder gar deren Fortpflanzungsvermögen zu vernichten. Schliesslich soll noch erwähnt werden, dass Vf. im Eingange seiner Abhandlung Versuche mittheilt, aus denen hervorgeht, dass die Wirksamkeit der Antiseptica auch mit von dem Nährboden abhängt, in welchem sich die Bakterien befinden; so wurde z. B. die Entwicklung von aus Eiweissinfus stammenden Bakterien in einer Nährflüssigkeit aus Eiweissinfus durch Sublimat in einer Verdünnung von 1:16916 verhindert, von 1:25250 aber nicht, während die Entwicklung derselben Bakterien in Buchholtz'scher Nährflüssigkeit durch Sublimat schon in einer Verdünnung von 1:62750 verhindert und erst von 1:83583 nicht verhindert wurde.

gestellten Versuchen wurde

III a ie Entwicklung in gekochtes Fleischwasser hineinfallender Bakterienkeime n Verdünnung von		III b deren Fortpflanzungsvermögen in Verdünnung von		IV a die Entwicklung in ungekochtes Fleischwasser hineinfallender Bakterienkeime in Verdünnung von		IV b deren Fortpflanzungsvermögen in Verdünnung von		Antiseptica
10250	1 : 12750	1 : 6500	1 : 10250	1 : 7168	1 : 8358	1 : 2525	1 : 3358	durch Sublimat (1)
28881	1 : 34589	1 : 1008	1 : 1027	1 : 15606	1 : 23182	1 : 1061	1 : 1364	„ Chlor (17)
3148	1 : 4716	1 : 109	1 : 134	1 : 286	1 : 519	1 : 153	1 : 286	„ Chlorkalk (9)
8515	1 : 12649	1 : 325	1 : 422	1 : 12649	1 : 16782	1 : 135	1 : 223	„ schweflige Säure (11)
13931	1 : 20875	1 : 493	1 : 603	1 : 5597	1 : 8375	1 : 875	1 : 1153	„ Brom (18)
5734	1 : 8020	1 : 306	1 : 420	1 : 3353	1 : 5734	1 : 72	1 : 116	„ Schwefelsäure (14)
10020	1 : 20020	1 : 510	1 : 724	1 : 2010	1 : 2867	1 : 843	1 : 919	„ Jod (19)
4268	1 : 4778	1 : 937	1 : 1244	1 : 6310	1 : 7535	1 : 478	1 : 584	„ Aluminiumacetat (3)
3353	1 : 5734	1 : 77 ?	1 : 108 ?	1 : 3353	1 : 5734	1 : 40 ?	1 : 60 ?	„ Senföl (12)
2877	1 : 4020	1 : 50	1 : 77	1 : 1439	1 : 2010	1 : 77	1 : 121	„ Benzoësäure (15)
1343	1 : 1694	1 : 35	1 : 50	1 : 2860	1 : 3777	1 : 35	1 : 50	„ borsalicyls. Natron (4)
2005	1 : 3041	1 : 200	1 : 300	1 : 2005	1 : 3041	1 : 100	1 : 117	„ Pikrinsäure (16)
1340	1 : 2229	1 : 109	1 : 212	1 : 1340	1 : 2229	1 : 20	1 : 36	„ Thymol (10)
3003	1 : 6004	1 : 603	1 : 1003	1 : 1121	1 : 1677	1 : 343	1 : 450	„ Salicylsäure (2)
2005	1 : 3041	1 : 101	1 : 150	1 : 300	1 : 403	1 : 35	1 : 50	„ übermangans. Kali (20)
402	1 : 502	1 : 22	1 : 42	1 : 502	1 : 669	—	1 : 10	„ Carbolsäure (8)
—	—	—	—	1 : 103	1 : 134	—	1 : 1,22	„ Chloroform (7)
30	1 : 43	—	1 : 14	1 : 107	1 : 161	—	1 : 37	„ Borax (5)
11	1 : 21	1 : 1,77	1 : 2,03	1 : 21	1 : 30	—	1 : 1,42	„ Alkohol (6)
20	1 : 29	—	1 : 14	1 : 205	1 : 308	—	1 : 30	„ Eucalyptol (13)
—	—	—	—	—	1 : 13	—	—	„ chlors. Kali (21)
verhindert	nicht verhind.	aufgehoben	nicht aufgehoben	verhindert	nicht verhind.	aufgehoben	nicht aufgeh.	

F. Stöckly (32) hat Rinderhirn in Portionen von 0,5—1 kg. mit dem 6fachen Gewichte Wasser bei 35—40° kürzere oder längere Zeit faulen lassen und die Producte untersucht. Nach 8tägiger Fäulniss fanden sich von flüchtigen Producten fast nur Skatol und Parakresol, neben Spuren von Indol und Phenol; von Säuren wurden gefunden: Fettsäuren (Essigsäure bis Capronsäure inclusive) und Hydrozimmtsäure, welche letztere in ziemlich beträchtlicher Menge (ca. 20 grm. aus 5 kg. Hirn) gewonnen wurde. Ausser den genannten Substanzen, geringen Mengen von Pepton und Spuren von Leucin wurden nach 8tägiger Versuchsdauer keine weiteren Spaltungsproducte gefunden. In den ersten Stunden der Fäulniss treten aber auch Amidosäuren, hauptsächlich Leucin, und flüchtige Fettsäuren auf; ebenso Bernsteinsäure, welche nach 24stündiger Fäulniss in relativ grösster Menge erscheint (ca. 1 grm. aus 3 kg. Hirn), während Hydrozimmtsäure zu dieser Zeit nur in minimalen Mengen anwesend ist. Die Bernsteinsäure verschwindet übrigens nach 48stündiger Fäulniss; im frischen Hirn konnte sie so wenig wie Hydrozimmtsäure nachgewiesen werden. Vf. vermuthet, dass die Bernsteinsäure aus Glykogen entstehe, und findet eine Stütze für diese Ansicht in dem Umstande, dass die faulende Flüssigkeit in den ersten 3—5 Stunden alkalische Kupferlösung reducirt, was später nicht mehr der Fall ist.

L. Brieger (33) hat in einem frischen, jauchigen, pleuritischen Exsudate Bernsteinsäure und wahrscheinlich Glutarsäure, in einem anderen Falle Paraoxyphenylessigsäure gefunden. Die erstgenannten beiden sowohl wie letztere sind wohl ohne Zweifel Zersetzungsproducte von Eiweissstoffen.

A. Gautier (35) gibt in einer längeren Abhandlung über die Alkaloïde, welche unter dem Einflusse des Lebens der Fermente und Gewebe aus den Proteïnsubstanzen entstehen, zunächst einen geschichtlichen Ueberblick und eine Zusammenstellung der bisher gewonnenen Resultate; sodann aber theilt er die Ergebnisse seiner eigenen Versuche über das Vorkommen der Ptomaïne als Producte der normalen Desassimilation der Gewebe mit. Der Harn enthält (nach Versuchen seines Assistenten, Dr. G. Pouchet) ein fixes, oxydirbares Alkaloïd, welches ein krystallisirbares salzsaures Salz, sowie ebenfalls krystallisirbare, zerfliessliche Doppelsalze mit Chlorplatin und Chlorgold bildet; es ist sehr giftig, bewirkt Stupor und Tetanus, und tödtet die Thiere in kurzer Zeit unter systolischem Stillstand des Herzens. Mit Ferridcyankalium und dann mit Eisenchlorid versetzt, bringt es augenblicklich einen Niederschlag von Berlinerblau hervor. Im normalen Harn ist es von unkrystallisirbaren, stickstoffhaltigen Substanzen begleitet, welche nur durch Gerbsäure und Nessler's Reagenz gefällt werden (ohne doch ausgesprochen basische Eigenschaften zu besitzen) und sehr giftig sind.

Die procentische Zusammensetzung dieses Extractivstoffes ist fast genau die nämliche wie die des Giftes von Cobra capello und die des Pankreatins von Hüfner. Vf. hat ferner aus dem Gift von Trigonocephalus und namentlich von Naja zwei Alkaloïde isoliren können, welche ebenfalls krystallisirbare Salze bilden, und augenblicklich Berlinerblau abscheiden; ausserdem enthält das Gift von Naja noch eine andere, höchst giftige Substanz, welche weder den Alkaloïden, noch den Eiweisskörpern ähnlich ist, schnell durch fixe Alkalien verändert wird, aber nicht durch Erhitzen auf 100—125°. Aber auch der menschliche Speichel enthält toxisch wirkende Substanzen, denn wenn man 20 bis 30 ccm. frischen Speichels auf dem Wasserbade eindampft, den Rückstand mit warmem Wasser auszieht und die filtrirte Flüssigkeit einem kleinen Vogel (millicolore) subcutan injicirt, so stirbt das Thier meist nach ein paar Stunden unter ähnlichen Erscheinungen, wie bei Schlangenbiss. Das Gift der Schlangen scheint demnach mehr durch die Intensität seiner Wirkung als durch seine besondere Beschaffenheit vom menschlichen Speichel zu differiren. Vf. zieht aus der grossen Aehnlichkeit dieser dem lebenden Organismus entstammenden Substanzen mit den Cadaveralkaloïden den Schluss, dass beide der nämlichen Gruppe von Verbindungen angehören, und ist weiter der Ansicht, dass dieselben normale Producte des Zellenlebens sind. Letzteres selbst ist seiner Ansicht nach bei den höheren Thieren theils aërobisch, theils anaërobisch; zum Beweise führt er einen Versuch von Pettenkofer und Voit an, in welchem ein Hund während eines Tages einnahm:

Sauerstoff	aus der Luft	477 grm.
„	im Gesammtwasser der festen und flüssigen Nahrungsmittel	1012 „
„	in der Trockensubstanz des Futters .	77 „
	im Ganzen aufgenommener Sauerstoff	1566 grm.

und im Ganzen (durch die Lungen, Nieren, Haut und alle anderen Ausscheidungen) ausgab: 1599 grm. Sauerstoff. Indem Vf. von letzterer Zahl den Sauerstoff des eingeführten Wassers abzieht und den verbleibenden Rest von 587 grm. der aus der Luft aufgenommenen Sauerstoffmenge von 477 grm. gegenüberstellt, kommt er zu dem Schlusse, dass die Differenz von 110 grm. von einer ohne Mitwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs vor sich gehenden Verbrennung der Nahrungsstoffe und Gewebe zu Kohlensäure, Wasser, Harnstoff etc. herrühre; d. h. „circa 4/5 unserer inneren Verbrennungen sind wirkliche aërobische Gährungen, vergleichbar der Oxydation des Alkohols unter dem Einflusse von Mycoderma vini oder aceti, und 1/5 dieser zerstörenden Oxydationen vollzieht sich auf Kosten der Gewebe selber, ohne den atmosphärischen Sauerstoff zu Hülfe zu nehmen, mit einem Wort, dieser

Theil der Gewebe lebt nach Art der anaërobischen Fermente". (Hiergegen ist zu bemerken, dass Vf. vergessen hat, den in der Trockensubstanz der Nahrungsmittel enthaltenen Sauerstoff ebenfalls, wie den des Wassers, abzuziehen, was offenbar geschehen muss; dann bleibt aber nur ein Ueberschuss von 33 grm. ausgeschiedenen Sauerstoffs anstatt 110 grm. Diese 33 grm., = 2 Proc. der gesammten Sauerstoffausfuhr, müssen aber, wenn sie nicht auf Versuchsfehler zurückgeführt werden können, zu anderen Zeiten durch ein Plus in der Einfuhr atmosphärischen Sauerstoffs gedeckt werden, denn sonst müsste doch der gesammte Organismus immer mehr und mehr an Sauerstoff verarmen und schliesslich frei davon werden. Von Verbrennungen oder Oxydationen ohne jede Zuführung von atmosphärischem Sauerstoff kann also nicht die Rede sein, höchstens von einer temporären Anhäufung desselben für spätere Bedürfnisse, ein Modus, den man bei anaërobischen Gährungen nicht angetroffen hat. Ref.)

F. Selmi (36) hat von dem Gedanken ausgehend, dass bei verschiedenen Krankheiten der Stoffwechsel theilweise verändert sei, nach pathologischen Producten, zunächst Basen gesucht und solche auch gefunden; er bezeichnet dieselben im Gegensatz zu den Cadaveralkaloïden oder Ptomaïnen als pathologische Basen. Aus dem Harn eines Kranken mit progressiver Paralyse konnte Vf. zwei flüchtige Basen abscheiden; die eine ähnelt im Geruch und chemischen Verhalten sehr dem Nicotin, unterscheidet sich aber von diesem durch ihre toxicologische Wirkung; die andere riecht ähnlich wie Coniin. Bei interstitieller Pneumonie (pneumonite interstiziale) enthielt der Harn ebenfalls zwei Basen, eine nach faulen Fischen und eine andere ammoniakalisch riechende; beide gaben krystallisirte, zerfliessliche salzsaure Salze. Zwei ähnliche Basen fanden sich im Harn einer an Ileotyphus leidenden Frau, während der Höhe der Krankheit. Bei Tetanus rheumaticus wurde im Harn eine dem Coniin täuschend ähnlich riechende, aber nicht damit identische Base gefunden. Bei Febris miliaris enthielt der Harn an den ersten Tagen eine nach faulen Fischen riechende Base, während der letzten drei Tage vor der Genesung trat eine andere Base auf; ähnliche Körper wurden bei der Untersuchung von Harn, Blut, Leber, Hirn und Nieren an derselben Krankheit verendeter Pferde gefunden.

Im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen hat *Selmi* (37) im Harn eines Scorbutischen ein Ferment gefunden, welches Milch und Amygdalin unverändert lässt, aber Stärkekleister in Zucker umwandelt.

Nach *P. Brouardel* und *E. Boutmy* (43) unterscheiden sich die Ptomaïne (Cadaveralkaloïde) dadurch von den Pflanzenalkaloïden, dass sie Ferridcyankalium schon in der Kälte sofort zu Ferrocyankalium reduciren, welches alsdann leicht durch Zusatz von etwas neutralem Eisenchlorid erkannt werden kann. Man extrahirt bei der Untersuchung das

Alkaloïd zunächst nach der Methode von Stas, führt es dann in schwefelsaures Salz über und prüft die Lösung auf die angegebene Art und Weise. Bis jetzt sind nur zwei Pflanzenalkaloïde bekannt, welche ebenfalls Ferridcyankalium zu reduciren vermögen, Morphin und Veratrin; doch halten die Vff. für möglich, dass die reducirende Wirkung des letzteren nicht dem Alkaloïd selbst, sondern gewissen, nicht entfernbaren Verunreinigungen zuzuschreiben ist.

Nach *Pietro Spica* (44) ist das von Brouardel und Boutmy angegebene Verfahren zur Unterscheidung der Pflanzenalkaloide von den Ptomaïnen (Erzeugung eines blauen Niederschlags durch letztere in einem Gemisch von Ferridcyankalium und Eisenchlorid) nicht zuverlässig, da Strychnin, Brucin, Veratrin, Nicotin, Morphin, Coniin, Narcein, Atropin, Chinin und Cinchonidin ebenfalls die Reaction sofort oder nach einigen Minuten eintreten lassen.

Nach *Ch. Tanret* (45) werden die Peptone durch die nämlichen Reagentien gefällt, wie die Alkaloïde, doch sind die erhaltenen Niederschläge in einem Ueberschuss von Pepton löslich; desshalb muss, wenn der Nachweis eines Alkaloïdes mit Sicherheit erbracht werden soll, dasselbe stets in reinem Zustande abgeschieden werden. Ferner hat Vf. bemerkt, dass durch Einwirkung von Kalilauge, oder einfach aber nicht von doppelt kohlensaurem Kali, auf Pepton ein flüchtiges Alkaloïd entsteht, ein nicht flüchtiges dagegen, wenn man gefaultes, aber nicht alkalisch gewordenes Pepton anwendet; beide Alkaloïde geben krystallisirte salzsaure Salze. Dieselben reduciren Ferridcyankalium nicht augenblicklich, wie die Ptomaïne, wohl aber nach einigen Secunden, und ebenso verhalten sich krystallisirtes Ergotinin, krystallisirtes Aconitin und amorphes oder krystallisirtes Digitalin. Morphin, Eserin, flüssiges Hyoscyamin, amorphes Ergotinin und amorphes Aconitin reduciren rothes Blutlaugensalz augenblicklich, so dass diese von Brouardel und Boutmy angegebene Reaction zur Unterscheidung der Alkaloïde und Ptomaïne nur mit grosser Vorsicht angewendet werden darf.

Kützing (46) hat in verdorbener Butter eine neue Pilzspecies gefunden, welche er Hygrococis butyricola nennt. Die Fäden derselben durchziehen die Buttermasse nach allen Richtungen, machen dieselbe porös und erleichtern somit den Zutritt der Luft, bez. das Ranzigwerden der Butter.

Lässt man, nach *F. Koenig* (47), eine verdünnte, mit etwas phosphorsaurem Kali, schwefelsaurer Magnesia und Chlorcalcium versetzte Lösung von weinsaurem Ammon unter Zusatz eines Tropfens einer faulenden Flüssigkeit bei 30° gähren, so vermehren sich die Bakterien massenhaft unter Bildung grosser Mengen Bernsteinsäure und geringerer von Ameisensäure und Essigsäure; gleichzeitig fand geringe Gasentwicklung statt (CO_2 und N). Weinsaurer Kalk liefert dagegen bei

derselben Gährung viel kohlensauren Kalk, Essigsäure, Ameisensäure, Propionsäure, etwas Buttersäure, aber keine Bernsteinsäure.

A. Béchamp (48) schlägt für das bisher als „Gummi“ bezeichnete Product der schleimigen Gährung des Rohrzuckers den Namen Viscose vor. Möglichst gereinigt, ist die Viscose eine sehr weisse, leicht pulverisirbare, dem Gummi durchaus nicht ähnliche Substanz, welche sich in kaltem Wasser löst; die Lösung ist ebenso schleimig, wie eine solche von Gummi. Sie reducirt nicht Fehling'sche Lösung; durch Alkohol wird sie vollständig als eine in Fäden ausziehbare Masse gefällt. Nach dem Trocknen bei 140° im Vacuum enthält sie 44,97 Proc. C und 6,26 Proc. H, zeigt also die Zusammensetzung der Stärke. Das Drehungsvermögen wurde gefunden: bei 21° $[\alpha]_j = + 223,7^0$, bei 24° $[\alpha]_j = + 222,7^0$, bei 38° $[\alpha]_j = + 219,8^0$, also ähnlich demjenigen der löslichen Stärke (+ 212°). Sie giebt zwei Nitroverbindungen; mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 10) gekocht, giebt sie Dextrine und eine Glykose, welche allem Anschein nach mit der Dextrose identisch ist. Die Dextrine werden durch Hefe nicht in Gährung versetzt. Durch Zymasen, nämlich „Zythozymase“ (Invertin), „Sialozymase“ und Speichel wird die Viscose nicht verändert, hindert aber auch nicht deren Wirkung auf Stärkekleister. Was die Bildung der Viscose aus Rohrzucker anlangt, so findet Vf. von anderen gleichzeitig entstehenden Producten noch variable Mengen von Essigsäure und manchmal Milchsäure, sowie Alkohol, Mannit, Kohlensäure und Extractivstoffe; z. B. aus 50 grm. Rohrzucker: 2,1 ccm. absol. Alkohol; 0,48 grm. Essigsäure; 20,00 grm. Viscose; 2,50 grm. Mannit; 3,50 grm. krystall. milchs. Kalk, unbestimmte Mengen von Kohlensäure, Extractivstoffen und Glycose.

Nach Versuchen von *O. Löw* (49) giebt chinasaurer Kalk bei Gegenwart von Asparagin oder Pepton und Luftzutritt bei Spaltpilzgährung Protocatechusäure (neben Bernsteinsäure aus dem Asparagin). Bei Luftabschluss verläuft die Gährung etwas anders; Protocatechusäure oder Benzoësäure werden nicht gebildet, dafür aber Essigsäure und Propionsäure. Asparagin darf hier nicht als Nährmittel angewandt werden, da es ebenfalls Propionsäure liefert. Beim Schmelzen von Chinasäure mit Kalihydrat wird neben geringen Mengen Protocatechusäure namentlich Essigsäure und etwas Ameisensäure gebildet, aber keine Propionsäure.

NACHTRAG

zur

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

III. Sinnesorgane.[1])

Gesichtsorgan.

Referent: Dr. F. Küster.

I. Circulations- und Ernährungsverhältnisse, Sensibilität u. s. w.

1. *Blutgefässe und Circulation.*

1) *Nuël*, Nerfs et vaisseaux ophthalmiques. Dict. encycl. d. sc. méd. dirig. p. Dechambre. Vol. XVI.
2) *Virchow, H.*, a) Ueber die Gefässe des Auges beim Frosche. b) Ueber die Gefässe der Choroidea beim Kaninchen. (Physik.-med. Ges. zu Würzburg. 24. April, 31. Juli 1880.) Verhandl. etc. N. F. XV. 3./4. H., XVI. 1. H.
3) *Derselbe*, Ueber die Gefässe im Auge und in der Umgebung des Auges beim Frosche. Ztsch. f. wiss. Zoologie XXXV. 2.
4) *Becker, O.*, Die Gefässe der menschlichen Macula lutea, abgebildet nach einem Injectionspräparate von Heinr. Müller. Mit 2 Tafeln. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 1. S. 1—20. (Auch als Sonder-Abdruck.)
5) *Helfreich*, Ueber den Venenpuls der Netzhaut. (Vorläufige Mitth.) Würzburg, Thein'sche Druckerei. gr. 8. 8 S.
6) *Schön, W.*, Der Venenpuls der Netzhaut. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XIX. S. 345—349.
7) *Tuwim, J.*, Ueber die physiologische Beziehung des Ganglion cervicale supremum zu der Iris und den Kopfarterien. (Aus d. med.-physik. Instit. zu Königsberg i. Pr.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXIV. S. 115—134.

2. *Störungen der Circulation.*

8) *Michel, J.*, Ueber den Zusammenhang von oculären Störungen mit Störungen im Circulationsgebiete der Carotis. Verhandl. d. physik.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. XVI. (9. April 1881.)
9) *Derselbe*, Das Verhalten des Auges bei Störungen im Circulationsgebiete der Carotis. Beiträge z. Ophthalm., als Festgabe Prof. Fr. Horner gewidmet. (Wiesbaden, J. F. Bergmann.) S. 1—52.
10) *Knapp*, Ueber Chinin-Amaurose. Ber. üb. d. 13. Vers. d. ophth. Ges. S. 100—106.
11) *Hirschberg, J.*, Die Amaurose nach Blutverlust. Ber. üb. d. 13. Vers. d. ophthalm. Ges. S. 69. Ausführlicher und mit 2 Tafeln in Deutsche Ztschr. f. klin. Med. IV. 1./2. S. 216—222. Wieder abgedruckt im Centralbl. f. pr. Augenheilk. VI. (1882) Jan. u. Febr.

3. *Sensible Nerven.*

12) *Wolff, W.*, Die Nerven der Cornea. Arch. f. microscop. Anat. XX. S. 373—376.
13) *Ciaccio*, Sopra il modo onde le fibre nervee si termiano nella cornea e quale è la interna costruttura del loro cilindro dell' asse. Accad. d. Scienze di Bologna 1881.

---

1) Siehe S. 102.

14) *Schultz, F.*, Experimentelle Studien über Degeneration und Regeneration der Cornealnerven. (Inaug.-Diss.) 8°. 77 S. mit 1 Taf. Dorpat, Karow.
15) *Féré, Ch.*, Note sur quelques phénomènes observés du côté de l'oeil chez les hystéro-épileptiques, soit en dehors de l'attaque, soit pendant l'attaque. Gaz. méd. de Paris. 50. p. 703 f.
16) *Ónodi, D. O.*, Ueber die Empfindungsnerven der Augenmuskeln. Orvosi Hetilap. 1881. 43. (Ungarisch.)
17) *Marchi, V.*, Sugli organi terminali nervosi nei tendini dei muscoli motori dell' occhio. (Nota prevent.) Atti della R. Accad. d. Scienze di Torino XVI.

4. *Chemische Zusammensetzung. Ernährungsströmung.*

18) *Cahn, A.*, Zur physiologischen und pathologischen Chemie des Auges. Ztschr. f. physiol. Chemie V. 4. S. 214. (Auch als Diss. inaug. separat gedruckt. Strassburg 1881.)
19) *Deutschmann, R.*, Zur physiologischen Chemie der Augenflüssigkeiten. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 2. S. 295—300.
20) *Grünhagen*, Versuche, aus denen hervorgeht, dass mechanische Reizung des Ramus ophthalmicus zu einer Ausscheidung sämmtlicher Fibringeneratoren im Humor aqueus führt. (Ver. f. wiss. Heilk. zu Königsberg. 26. April 1881.) Berliner klin. Wochenschr. 36. S. 525. Transact. of the Intern. Med. Congress London. III. p. 47. (Referirt in den vorj. Berichten S. 108.)
21) *Heisrath, T.*, Ueber die Abflusswege des Humor aqueus mit besonderer Berücksichtigung des sogenannten Fontana'schen und Schlemm'schen Kanals. (Inaug.-Diss.) Königsberg 1881. 42 S. mit 1 Taf. (S. diese Ber. f. 1880. II. S. 103.)
22) *Abadie*, Leçons sur la nutrition de l'oeil. Gaz. d. hôpit. 51. p. 403. (Analyse der Untersuchungen Ulrich's, s. vorj. Bericht S. 107.)
23) *Wahlfors*, Ueber den Weg der Flüssigkeiten im Auge. Nord. med. Ark. XIII. 29. p. 22.
24) *Preiss, O.*, a) Das v. Recklinghausen'sche Saftlückensystem in der Membrana Descemetii. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1880. 51. S. 934 f. — b) Beobachtungen an der Membrana Descemetii. Ein Beitrag zur Kenntniss der Endothelzellen und ihrer Zwischenräume. Virchow's Archiv LXXXIV. S. 334—358. Mit 2 Taf.
25) *Denissenko, G.*, Untersuchungen über die Ernährung der Hornhaut. (Vortr. vor d. med. Acad. in Petersburg den 25. April und 7. Mai.) Virchow's Archiv LXXXVI. S. 511—539.
26) *Samelsohn, J.*, Zur Flüssigkeitsströmung in der Linse. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XIX. S. 265—283. (Juli.)

5. *Ernährungsstörungen. Entzündung.*

27) *Kuhnt*, Ueber einige Altersveränderungen im menschlichen Auge. Ber. üb. d. 13. Vers. d. ophthalm. Ges. zu Heidelberg. (Stuttgart 1881.) S. 38—68.
28) *Ullmann*, Contribution à l'étude sur l'étiologie de la cataracte. 8°. 112 p. Paris, Delahaye et Lecrosnier.
29) *Haase, C. G.*, Zur neuroparalytischen Hornhautentzündung. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 1. S. 255—271.
30) *Poncet, F.*, De la section du trijumeau dans ses rapports avec l'oeil. (Soc. de biol. 2. avril.) Gaz. hebd. 14. — Arch. d'ophthalm. franç. I. 5. p. 400. (1 pl.) Vgl. d. anat. Theil dies. Ber., Gesichtsorgan.
31) *Haensell, P.*, Experimentelle Untersuchungen über das Verhalten der Hornhautgrundsubstanz bei traumatischer Keratitis. Mit 2 Taf. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 2. S. 55—87.

32) *Hebb* and *Brailey*, On the phenomena of suppurative hyalitis and their relation to the „Migration Theory“. Roy. Lond. Ophthalm. Hosp. Reports X. 2.
33) *Fano*, Sur l'influence que la choroïde exerce sur l'acuité de la vision. (Acad. d. scienc. 12. Déc.) Compt. rend. XCIII. 24. p. 1026—1029. Gaz. méd. de Paris 52. p. 733.

Bulbusspannung. Glaucom u. s. w.

34) *Mauthner, L.*, Glaucom. gr. 8. 116 S. mit Abbild. Wiesbaden, J. F. Bergmann.
35) *Schmidt-Rimpler, H.*, Glaucom. Eulenburg's Real-Encyklopädie der ges. Heilk. IV. S. 75.
36) *Mandelstamm, E.*, Die Lehre vom Glaucom. (Volkmann's Samml. klin. Vorträge Nr. 206.) Leipzig, Breitkopf u. Härtel. gr. 8. 14 S.
37) *Weber, A.*, Ueber pathologische Veränderungen, welche dem Glaucom vorhergehen oder dasselbe verursachen. Transact. of the intern. med. Congress in London. III. p. 75—83. (Vgl. diese Ber. f. 1877. III. S. 63—66.)
38) *Derselbe*, Théories pathogéniques du glaucome. France méd. 28. (Referat über Nr. 37.)
39) *Smith, P.*, The Pathology of Glaucoma. Transact. of the intern. med. Congress in London. III. p. 84—86.
40) *Angelucci*, On the Etiology of Glaucoma. Ibid. p. 86 f.
41) *Schöler*, Zur Sclerotomie. Ein experimenteller Beitrag gegen die Filtrationsfähigkeit der Scleralnarben. (Berliner med. Ges.) Berliner klin. Wochenschr. 36, 37. S. 513 f. u. 536 f. Transact. of the intern. med. Congress in London. III. p. 100—106.
42) *Derselbe*, Experimentelle Bestimmung der Widerstandskraft der Zonula Zinnii, Hyaloidea und der Linsenkapsel. Jahresb. über d. Wirksamk. der Augenklinik des Vfs. im J. 1880. (Berlin 1881.) S. 63—66.
43) *Fuchs, E.*, Ueber die Trübung der Hornhaut beim Glaucom. Ber. üb. d. 13. Vers. d. ophthalm. Ges. zu Heidelberg S. 73—80. (Auch im Centralbl. f. pr. Augenheilk. VI. (1882.) S. 54—56 (Febr.). — Ausführlich u. mit Abbild. mitgetheilt in A. v. Graefe's Arch. f. Ophthal. XXVII. 3. S. 66—92.

Ernährungsstörungen des Sehnerven bei Gehirn- und Rückenmarksleiden.

44) *Rieger* und *v. Forster*, Auge und Rückenmark. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 3. p. 109—202.
45) *Becker, O.*, Ueber Augenkrankheiten mit Rücksicht auf Localisation von Gehirnkrankheiten. Compte rendu du 6. congrès périod. internat. d. sc. méd. à Amsterdam 1879. (Erschienen 1881.)
46) *Jackson, H.*, Relation between Optic Neuritis and Intracranial Disease. Transact. of the Ophthalm. Soc. of the U. Kingd. I. p. 60—115. (Ein ausführliches Referat dieser Abhandlung findet sich im Brit. med. Journ. Mars 26, ins Französische übers. in d. Ann. d'oculist. LXXXV. p. 261—266.)
47) *Leber, Th.*, On the connection between Optic Neuritis and Intracranial Diseases. Transact. of the intern. med. Congr. in London. Vol. III. p. 52—57. Discussion on the connect. etc. Ibid. p. 61—65.

Neurotomie etc. und deren Folgen. Reaction gegen Fremdkörper.

48) *Derby, H.*, The operation of optico-ciliary neurotomy at the Milan Congress. (Referat.) Boston med. and surg. Journ. CIII. 17. p. 409. (Oct. 1880.)
49) *Poncet, F.*, De la section vasculo-nerveuse optico-ciliaire et des altérations consécutives dans les membranes profondes de l'oeil. Arch. d'ophthalm. franç. I. 2. p. 120—145 (av. 2 planch.). S. den anat. Theil dieses Berichtes, Gesichtsorgan.

50) *Redard, P.*, Recherches expérimentales sur la section des nerfs ciliaires et du nerf optique. Ibid. I. 3. p. 260, 4. p. 318.
51) *Markwort, E.*, Experimentelle Studien über Läsionen des Nervus opticus. Arch. f. Augenheilk. X. 3. S. 269.
52) *Krause*, Ueber das Verhalten der Ciliarnerven nach der Neurotomia optico-ciliaris. Ber. üb. d. 13. Vers. d. ophthalm. Ges. S. 172. Ausführlicher im Arch. f. Augenheilk. XI. 2. (1882). Berliner klin. Wochenschr. 1882. Nr. 12.
53) *Leber, Th.*, Ueber die Wirkung von Fremdkörpern im Innern des Auges. Transact. of the intern. med. Congress in London. Vol. III. p. 15—19.

Zusammenhang beider Augen. Sympathische Ophthalmie.

54) *Kuhnt*, a) Vena centralis post. nervi optici. b) Zur Frage bezüglich des Zusammenhangs der intravaginalen Räume beider Optici. Ber. üb. d. 13. Vers. d. ophthalm. Ges. zu Heidelberg S. 90—96.
55) *Knies, M.*, Ueber sympathische Augenerkrankung. Beiträge z. Ophthalm., als Festgabe Prof. Fr. Horner gewidmet. S. 53.
56) *Becker, O.*, Ueber die Entstehung der sympathischen Ophthalmie. (6. Vers. d. südwestd. Neurol. u. Irrenärzte, Baden-Baden 1881.) Arch. f. Psychiatrie XII. 1. S. 250—253.
57) *Leber, Th.*, Bemerkungen über die Entstehung der sympathischen Augenerkrankungen. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 1. S. 325—341.
58) *Snellen, H.*, Sympathetic Ophthalmitis, the mode of its Transmission and its Nature. Transact. of the intern. med. Congress in London. III. p. 31—35. (Discussion p. 45—47.)
59) *Hirschberg, J.*, Zur Pathologie der sympathischen Augenentzündungen. Berliner klin. Wochenschr. 23.
60) *Krause, F.*, Beiträge zur Pathologie der sympathischen Entzündung (von Hirschberg's Klinik). Arch. f. Augenheilk. X. S. 629.
61) *Mooren*, Zur Pathologie der sympathischen Gesichtsstörungen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XIX. S. 313.

Blutgefässe und Circulation.

Das durch *Becker* (4) abgebildete, von Heinr. Müller herstammende Injectionspräparat bestätigt aufs Genaueste, dass Macula lutea und Randtheil der Fovea centralis des Menschen durchaus nicht der Blutgefässe entbehren (vgl. d. Berichte f. 1880. III. S. 103).

Im Anschluss an Mosso's Untersuchungen „über den Kreislauf des Blutes im menschlichen Gehirn" (Leipzig, 1881) erklärt *Helfreich* (5) den Venenpuls der Netzhaut aus den Schwankungen des Druckes, welchen das aus den venösen Bahnen des Auges in die Blutleiter des Gehirns übertretende Blut in den letzteren begegnet. Zu der Zeit, wo auf der Papilla optici die Venen zu collabiren beginnen, haben — nach den Curven Mosso's — ebensowohl die venösen Blutleiter des Gehirns, als die V. centr. ret. den geringsten Grad ihrer Füllung fast erreicht. Aus den Haupttästen der letzteren auf der Papille wird nun das Blut durch Aspiration *theilweise entleert*, während der Zufluss ungehindert andauert. Das Collabiren der Wandungen der papillaren Venen ist —

bei den meisten Augen wenigstens — thatsächlich ermöglicht durch deren oberflächliche Lage und lose Umhüllung, während sich die Aeste am Rande der Papille und in der eigentlichen Netzhaut tief in die Nervensubstanz eingebettet finden.

Schoen (6) hatte in einem Falle von eigenthümlich verlangsamter Herzthätigkeit Gelegenheit, den Venenpuls genau zu studiren, da der Rhythmus 3 Sec. (sonst kaum 1 Sec.) in Anspruch nahm. Als das eigentlich Characteristische des Vorgangs sieht S. die *plötzliche Blutüberfüllung* der Venenäste an, welche dann allmählich zum Ruhestande zurückkehren und in demselben etwas verharren. Jenes Anschwellen folgt unmittelbar nach dem Radialpuls. Es geht ihm nicht etwa eine stärkere Entleerung der Vene, ein plötzliches Erblassen voraus, welches auf Aspiration zu deuten wäre, sondern der Blutstrom durchfliesst die Venen gleichmässig bis zum plötzlichen Eintritt der Anschwellung. Die Anschwellung ist eine Stauungserscheinung, die Vene wird von der diastolisch erweiterten Arterie comprimirt, und zwar muss dies innerhalb des Sehnervenstamms bis einschliesslich der Lamina cribrosa geschehen, weil man auf der Papille keine blutleere Stelle der Vene sieht. Im Nerven liegen aber Arterie und Vene enge nebeneinander, von einer bindegewebigen Scheide eingeschlossen, sodass die Bedingungen zur Compression der Vene sehr günstige sind.

Nach *Tuwim*'s (7) Versuchen an Fröschen (Zungen) und Kaninchen (Ohren) hat das Gangl. cerv. supr. des Sympathicus zu den dasselbe passirenden Nerven der Kopfarterien keinerlei functionelle Beziehung (s. auch das Referat über Pupillarbewegung).

Kuhnt (54) Vena centr. post. nervi opt. s. S. 352.

Störungen der Circulation.

Die durch Verschluss der Carotis bewirkte Ischaemia retinae mit Sehstörungen ist bekannt. *Michel* (8, 9) studirte die ophthalmoscopischen Veränderungen genauer, indem er bei Hunden die Carotis unterband, bez. bei Menschen comprimirte. Die augenblicklich eintretende Blässe der Papille u. s. w. macht sehr bald venöser Hyperämie der Papille und Netzhaut Platz — wahrscheinlich zunächst in Folge der unvermeidlichen Compression der Halsvenen (auch verticales Erheben des Armes macht venöse Hyperämie des Augengrundes), zum Theil auch des verminderten Arteriendrucks. Bei einseitigem Verschluss der Carotis mit völlig aufgehobenem Retinalpulse, ist die Pulsation im andern Auge verstärkt. Bei Unterbrechung der Strömung in beiden Carotiden sind die Veränderungen auf beiden Augen stärker ausgesprochen und länger dauernd, als es bei einseitiger Unterbindung der Fall ist, nicht unähnlich dem Verhalten in der Agonie.

Uebereinstimmend mit diesen Versuchsergebnissen fand Vf. Hyper-

ämie und Oedem der Netzhaut (nebst bedeutender Herabsetzung der Sehschärfe) bei zwei Patienten mit Stenose beider Carotiden, bez. Thrombose der einen.

Vf. bringt nun weiter die Cataracta senilis mit der Arterio-Sclerose im Bereiche der Carotis in ursächliche Beziehung. In 53 Fällen fand er bei einseitigem Staar die Sclerose ausschliesslich oder vorwiegend auf der nämlichen Seite, bei beiderseitigem Staar aber gleichmässiges Auftreten der Linsentrübung, wenn beide Carotiden gleich stark sklerosirt waren, sonst früheres Auftreten der Trübung auf der Seite vorwiegender Sclerose. An den Retinalgefässen der betr. Patienten war ophthalmoscopisch von der Sclerose Nichts zu entdecken — der Zusammenhang zwischen Cataract und Sclerose der Carotis erscheint Vf. sonach als ein directer.

Knapp (10) gibt folgendes prägnantes Krankheitsbild der Chinin-Amaurose. „Nach einer grossen Gabe Chinin (10—12 grm., aus Versehen genommen) oder nach rasch auf einander folgenden mittleren Gaben (0,6 grm. 2 stündlich bis 5—6 grm. in 1—2 Tagen) oder kleineren, stetig mehrere Tage bis zwei Wochen genommen, tritt unter grosser Blässe, allgemeiner Schwäche, Zuckungen des Mundes und der Extremitäten plötzlich totale Blindheit und Taubheit mit stetigem Ohrensausen ein. In manchen Fällen war mehr oder minder vollkommene Bewusstlosigkeit auf einige Tage bis zwei Wochen vorhanden, und die Blindheit und Taubheit wurden erst bemerkt, als die Patienten wieder zu sich kamen. Die Pupillen sind weit und starr, reagiren aber synergisch auf Accomodationsbewegungen. Nicht eine Spur von Lichtempfindung ist vorhanden." Der Augenspiegel zeigt „in den ausgesprochensten Fällen eine *absolute Blutleere der Sehnervenscheibe und der Netzhaut*. Die Papille ist kreideweiss und keine Spur eines Blutgefässes ist auf ihr oder in der Netzhaut zu sehen. Dieser mit absoluter Blindheit verbundene Zustand kann wochenlang dauern, bis die ersten Spuren von Retinalgefässen wieder sichtbar werden. In allen Fällen ist hochgradige Verengerung der retinalen Gefässe vorhanden, und zwar betrifft sie die Venen ebensowohl wie die Arterien ...... Im Verlaufe von Monaten füllen sich die Gefässe wohl etwas wieder, bleiben aber doch auffallend klein und eine Anzahl derselben sind nie mehr zu erkennen oder erscheinen als weisse Fäden."

„Die *totale Blindheit* kann Wochen und Monate dauern, ist aber in *keinem* der bis jetzt beobachteten *Fälle permanent* geblieben. Die centrale Sehschärfe kehrte in den meisten Fällen sogar zur Norm zurück, in den übrigen schwankte sie zwischen 20/30 und 20/100. — *Das Sehfeld ist immer dauernd verengert,* zuerst bis auf den Fixationspunkt, dann dehnt es sich im Laufe der Monate aus und erhält eine elliptische Form mit horizontaler grosser Axe, wobei der grössere Ab-

schnitt auf der temporalen Seite liegt. — Der Licht- und Farbensinn ist Anfangs sehr geschwächt, kehrt aber im Verlauf von Monaten langsam wieder vollständig zurück."

Die schweren Fälle sind alle in den Vereinigten Staaten vorgekommen. (Im Arch. f. Augenheilk. sind dieselben ausführlicher mitgetheilt von Knapp, Grüning, Michel. Die Gaben Chinin, welche Vergiftungserscheinungen hervorriefen, betrugen von 5 grm. aufwärts bis 80 grm., welche ein Mädchen in ein paar Tagen genommen.) Knapp hat einige Male blasse Papillen und dünne Gefässe der Retina, wie es nach leichterer Chinin-Intoxication gesehen wird, auch nach grösseren Gaben von Salicylsäure und salicylsaurem Natron beobachtet; stets trat vollkommene Heilung ein.

In der sich anschliessenden Discussion macht *O. Becker* die Mittheilung, dass vor ca. 10 J. bei Prof. J. Arnold zu anderen Zwecken bei Hunden Chinin. muriat. eingespritzt wurde. Die Thiere wurden amaurotisch, sämmtliche Netzhautgefässe waren total blutleer, nur als weisse, feine Streifen wahrzunehmen.

Hirschberg (11) hat in einem Falle von Erblindung nach schwerem inneren Blutverlust den microscopischen Nachweis geliefert, dass die Sehstörung durch Neuritis, mit nachfolgender Atrophie, des Sehnerven herbeigeführt ist.

Sensible Nerven.

Nach *Wolff* (12) haben die Nervenfasern der Cornea Markscheide wie Schwann'sche Scheide. Die grösste Mehrzahl der Hornhautnerven sind netzförmig verflochten; einzelne laufen in der Grundsubstanz oder im Epithel in feine Spitzen aus, an denen nirgend eine Spur von Verdickung zu finden. Von einem Zusammenhang der Nervenfibrillen mit Hornhautzellen oder Epithelien konnte Vf. Nichts wahrnehmen.

Schultz (14) fasst die Ergebnisse seiner Studien, an der mit 50proc. Kalilauge geätzten, nach späterer Tödtung des Thieres vergoldeten Froschhornhaut, folgendermaassen zusammen. 1. Die Degeneration der marklosen Nervenfasern erfolgt auf eine entzündliche Reizung hin und besteht in körnigem, seltener fettigem Zerfall des Axencylinders und der Scheidenkerne. — 2. Die Degeneration bleibt stets bei einem Knotenpunkte stehen, gewöhnlich dem der Reizstelle zunächst, centralwärts von ihr gelegenen; sie schreitet in longitudinaler Richtung fort. — 3. Degeneration und Regeneration sind zeitlich nicht auseinander zu halten, verlaufen vielmehr neben einander, was jedoch so aufzufassen ist, dass die Regeneration schon beginnt, bevor die Producte der Degeneration (durch Lösung, Resorption u. s. w.) geschwunden sind. — 4. Die Kernwucherung ist ein Product der entzündlichen Reizung; sie geht von den im intact gebliebenen Knotenpunkte gelegenen Schei-

denkernen aus. — 5. Die Vermehrung der Kerne findet wahrscheinlich durch Theilung statt. — 6. Die neugebildeten Kerne liefern eine (endotheliale) Auskleidung der alten Scheiden, geben den Anstoss zur Bildung neuer Scheiden und werden schliesslich zu normalen Scheidenkernen. Der Ueberschuss an Regenerationskernen geht zu Grunde; wie, ist nicht nachgewiesen. — 7. Kernwucherung und Regeneration der Axencylinder stehen in keinem Zusammenhang; beide Processe verlaufen vollständig unabhängig von einander.

Wenn die Beobachtungen *Féré*'s (15) über die Anästhesie der Hysteroepileptischen richtig sind, so steht die Empfindungsfähigkeit der äusseren Membranen der Sinnesorgane im engsten Abhängigkeitsverhältniss von der Intactheit der specifischen Sinnesempfindung selbst. Am deutlichsten ist dies beim Auge zu beobachten. Wo bei solchen Kranken Insensibilität, sei es der ganzen Körperhälfte oder nur eines Theiles, bestand, war dennoch Cornea und Conjunctiva sensibel, wenn sich auf dem betreffenden Auge keinerlei Sehstörungen fanden. Mit Einschränkung des Sehfeldes und Farbenamblyopie des betreffenden Auges war Insensibilität der Conjunctiva, und bei hohem Grade jener Störungen regelmässig auch der Hornhaut verbunden. Féré glaubt an die Existenz von sensitiven Centren im Gehirn, welche den Sinnesorganen und ihren äusseren Bedeckungen gemeinschaftlich wären, und macht auf die Wichtigkeit der Sensibilitätsstörung bezüglich der Diagnose aufmerksam, sofern eine Hemianopsie, wobei Cornea und Conjunctiva die Sensibilität bewahrt hätten, auf eine Unterbrechung im Tractus opticus und nicht auf eine Grosshirnläsion zu beziehen wäre.

[Nach Beobachtungen an Schafen hält *Ónodi* (16) es für sehr wahrscheinlich, dass die Oculomotoren vom Trigeminus aus mit Empfindungsfasern versehen werden, welche sich den Stämmen des Oculomotorius, des Trochlearis und des Abducens zugesellen und in deren Gesellschaft ihrem Bestimmungsorte zustreben. *Ferd. Klug.*]

Cahn (18) fand die frische Netzhaut (auf der äusseren, vom Glaskörper nicht benetzten Seite) von saurer Reaction, die abgestorbene, besonders im Sommer, dagegen deutlich alkalisch. Die saure Reaction weicht der alkalischen rascher, wenn die Augen im Dunkeln liegen. — Die chemische Zusammensetzung der Säugethierretina (Rind) ist von der des Gehirns ganz wesentlich verschieden. Zwar enthält die Retina beinahe ebenso viel Lecithin wie die Hirnrinde, aber das Cholestearin macht nur 4,1 Proc. der trockenen Retinasubstanz aus, gegen 51,9 Proc. in der weissen und 18,7 Proc. in der grauen Hirnsubstanz, und an Cerebrin enthält die Netzhaut nur Spuren. Eigentliche Fette sind in ihr so wenig wie im Gehirn vorhanden. Ihre Masse besteht hauptsächlich aus Eiweissstoffen (Myosin, Serumalbumin, nebst einem mucinähnlichen Körper).

Im Ganzen fand Vf. die Zusammensetzung der Retina wie folgt:

Wasser	86,52 Proc.	Cholestearin	0,77 Proc.
Eiweissstoffe . . .	6,77 »	Fett.	0,47 »
eiweissähnliche Stoffe	1,59 »	Lecithin	2,08 »
Alkoholextract. . .	0,25 »	lösliche Salze . . .	0,93 »
Wasserextract . . .	0,42 »	unlösliche Salze . .	0,02 »

nebst Spuren von Cerebrin.

Humor aqueus und H. vitreus zeigen im Wesentlichen gleiche Zusammensetzung: Eiweissgehalt 0,07 bez. 0,08 Proc., und zwar findet sich eine Globulinsubstanz neben Serumalbumin. Die beiden Augenflüssigkeiten stehen dieser Eiweissarmuth nach dem Humor cerebrospinalis und gewissen Transsudaten am nächsten.

Die Krystalllinse enthält Globulinsubstanz. In Staarlinsen fand sich die Eiweissmenge vermindert und ein Theil des Eiweisses durch Gerinnung verändert, daneben Cholestearin und Lecithin, sowie ein grösserer Procentgehalt an Extractivstoffen und Salzen. — Die Untersuchungen sind unter Hoppe-Seyler's Leitung angestellt.

Die seinen eigenen Bestimmungen (s. Berichte f. 1879) gänzlich widersprechenden Ergebnisse Dogiel's (ebend.) und jetzt Cahn's über den Eiweissgehalt des Humor aqueus erklärt *Deutschmann* (19) daraus, dass Jene die Flüssigkeit dem Thiere nicht im Momente des Sterbens entnommen haben, sondern erst geraume Zeit nachher. Nach Vfs. neuerdings vorgenommenen Analysen zeigt der frische H. aq. (vom Rinde) kaum Spuren von Eiweiss, der frische Glaskörper 0,03 Proc. (= Lohmeyer). Nach dem Tode des Thieres nimmt aber die Eiweissmenge in beiden Flüssigkeiten wesentlich zu, und zwar wie es scheint beim H. aq. in höherem Maasse als beim H. vitreus. So kann nach einer gewissen Zeit der Eiweissgehalt in beiden gleich oder selbst im Humor aqueus grösser werden, wie Jene gefunden haben. (v. Jaeger kannte diese Zunahme des Eiweissgehaltes schon vom H. aq. Dennoch nahm er die Eiweissmenge im normalen H. aq. des Menschen viel zu hoch (= 0,0456 Proc.) an, wahrscheinlich weil seine Proben nicht frei von Blut waren.)

Nach *Wahlfors* (23) würde die Ernährungsflüssigkeit des Auges von der Chorio-capillaris ausschliesslich geliefert. Die Strömung folge zwei getrennten Bahnen: 1. Die grössere Menge dringe durch die Retina in den Glaskörper, dann durch die Zonula und die Krystalllinse in die hintere Kammer, wo sie von den Venen des Corpus ciliare und der Iris aufgesaugt würde. — 2. Die kleinere Menge folge dem Perichoroidealraum und gelange durch das Ligam. pectinat. in die vordere Kammer, wo es von der Cornea aufgesaugt würde, und diese vom Centrum gegen die Peripherie hin durchsetzte. (Glaucom wäre nach Vf. bedingt durch eine verminderte Filtrationsfähigkeit der Zonula.)

Weber (37) glaubt auf Grund an Kaninchen angestellter Experimente behaupten zu können, dass der Ciliarkörper die alleinige Matrix des Glaskörpers, überhaupt die Quelle der Ernährungsflüssigkeit des Augapfels sei. Ueber diese Versuche soll berichtet werden, sobald ihre ausführliche Veröffentlichung vorliegt.

Preiss (24) hat an frisch ausgeschnittenen Kalbsaugen zwischen den Zellen der Membrana Descemetii ein System von Vacuolen (Stomata) constatirt, mit welchen die von den umgebenden Endothelzellen ausgehenden Fortsätze in regelmässiger Verbindung stehen. Seine Methode besteht darin, dass starke Eisenchloridlösung und nachher Ferrocyankalium in die vordere Kammer eingeführt, darauf die Hornhaut ausgeschnitten und in toto unter dem Microscop ausgebreitet wird. Es genügt aber auch, die ausgeschnittene, möglichst frische Hornhaut in physiologischer Kochsalzlösung zu betrachten. — Die Stomata reichen nur ausnahmsweise an die Oberfläche der Endothelzellen, unter gewöhnlichen Umständen bestehen hier nur feine Spalten. Die rundlichen oder elliptischen Stomata, welche man bei tieferer Einstellung gewahrt, sind Verbreiterungen der Spalten zwischen den Zellkörpern. An der Basis der Endothelzellen, auf der Oberfläche der M. Desc. findet sich ein System von Saftlücken, ähnlich denen in der Hornhautgrundsubstanz, nur kleiner, von welchen nicht sicher nachgewiesen werden konnte, ob sie mit den Kernen der Endothelzellen durch Fortsätze verbunden sind, gleich den Stomata. — Beim Menschen sind die Vacuolen gleichfalls nachzuweisen, und zwar sind sie grösser. Diese Stomata sollen den Anfang des v. Recklinghausen'schen Saftlückensystems darstellen, durch welche der ernährende Humor aqueus in die Cornea eintrete.

Nach *Denissenko* (25) bekommt die Hornhaut ihren Nährstoff nicht von der Vorderkammer (Knies, Ulrich), sondern von den umgebenden Gefässen in der Sclera. Als Beweis dient ihm folgender Versuch. Er spritzte einem Frosche eine Lösung von gelbem Blutlaugensalz unter die Rückenhaut ein, exstirpirte 20—25 Min. darauf das Auge und legte es, nach Entfernung des Corneaepithels, in eine leichte Lösung von Eisenvitriol. Es trat leichte Blaufärbung durch die ganze Dicke der Hornhaut ein, während doch in der Vorderkammer nach den Versuchen Memorski's das Blutlaugensalz binnen der angegebenen Zeit erst in Spuren vorhanden ist. Der Erfolg dieses Versuches bedeute, dass die Ernährungsflüssigkeit vom Rande in die Hornhaut eintritt, sich durch die Saftlücken in der ganzen Dicke der Membran vertheilt, wobei der Strom von der Peripherie zum Centrum und von vorn nach hinten geht (Cohnheim, Szokalski), und in die Vorderkammer ausgeschieden wird. Die „Stomata“ bilden nicht den Anfang eines das Nährmaterial aus der Vorderkammer aufsaugenden Saftlückensystems, sondern die Ausführungsgänge für den zur Ernährung der Hornhaut untauglich ge-

wordenen Stoff. Für letztere Anschauung führt Vf. als Beweis auch pathologische Verhältnisse auf. So finden sich bei Morbus Brightii, wo dem Abfluss des Transsudates in die vordere Kammer durch Verstopfung der Ausführungsgänge gewehrt wird, (und in wesentlich geringerem Grade auch bei Compression des Schlemm'schen Kanals, wodurch der Abfluss des H. aq. aus der Vorderkammer erschwert ist) die Hornhautlücken stark ausgedehnt, die Hornhaut durch Oedem stark verdickt. Es können durch die starke Ausdehnung einzelne Lücken selbst zerreissen und mehrere in einen einzigen Raum zusammenfliessen. — In Bezug auf das Oedem der Cornea, fügt Vf. hinzu, lässt uns die physiologische Theorie vom Oedem (Magendie, Cohnheim und Lichtheim) im Stiche und ist darum unbefriedigend; durch die Theorie von Ranvier und Rott dagegen ist unser Fall sehr leicht zu erklären, deshalb verdient sie den Vorzug.

Samelsohn (26) hat in drei Fällen am lebenden Menschenauge die übereinstimmende Beobachtung gemacht, dass Rostkörnchen innerhalb der Krystalllinse durch den Ernährungsstrom allmählich an die Insertionslinie der Zonula Zinnii befördert wurden. Es handelt sich um in die Linse gedrungene Eisensplitter, welche Cataract erzeugten und allmählich oxydirten. Die Eintrittsstellen der Splitter waren ganz verschiedene; die Kapselwunde aber über ihnen wieder geschlossen. Nach Verlauf einiger Zeit fand sich in zwei Fällen, unter der Vorderkapsel liegend, ein Kranz runder bräunlicher Fleckchen in gleichen Abständen unter einander und genau dem Rande der maximalweiten Pupille entsprechend. Die einzelnen Punkte entsprachen je einem Interstitium zwischen zwei benachbarten Cataractsectoren. Die anatomische Untersuchung der extrahirten Linse zeigte in jedem Falle, dass ausserhalb der erwähnten Zone (äquatorialwärts) kein einziges Rostpartikelchen lag. Der dritte Fall gestattete aber nicht nur die Wahrnehmung des geschilderten fertigen Bildes, sondern die Beobachtung des continuirlichen Wanderns der Rostpartikelchen selbst, und zwar unter der Vorderkapsel hin, von dem Rosthof, welcher den am vorderen Pole der Linse gelegenen Splitter umgab, bis zu den Flecken. Die Wege der Fortbewegung waren radiär gerichtet und wurden ganz streng eingehalten. Auch hier entsprach die Kreislinie, auf der die Flecken lagen, der Endlinie der Zonulafasern, darüber hinaus wurde auch hier kein Körnchen gefunden. Vf. nimmt an, dass die Austrittsstelle der Ernährungsflüssigkeit der Linse an der Insertion der Zonula ist, wo sich ein Kranz feinster Poren befinde, hinter denen die Rostkörnchen in diesen Fällen zurückgehalten waren.

Ernährungsstörungen. Entzündung.

Kuhnt (27) hat an menschlichen Augen, die bis zum Tode vollkommen functionstüchtig gewesen waren, die senilen Veränderungen an der Ora serrata, dem Corpus ciliare, der Zonula Zinnii und in der Umgebung des Sehnerven erforscht. 1. Allen Veränderungen, welche die Netzhaut, von der äussersten Peripherie aus fortschreitend, treffen, ist schliessliche Atrophie der nervösen Elemente in grösserer oder geringerer Ausdehnung gemeinsam. Das erklärt die Einschränkung des Gesichtsfeldes bei Greisen. Im Uebrigen sind die Modalitäten, unter denen die Atrophie vor sich geht, sehr verschiedene. Es können die nervösen Elemente einfach verschwinden, zunächst Nervenfasern, Ganglienzellen und innere Körner, oder auch noch Zwischenkörner- und Stäbchenschicht. Sind dort blos die Capillaren der Netzhaut verödet, so sind es hier auch die der Aderhaut und zwar in manchen Augen in grösserer Breite nach rückwärts als die retinalen Veränderungen reichen. Letzterer Umstand weist vielleicht auf die Erkrankung der Choroidea als Ursache der Gesammtänderungen hin. Oder die Atrophie der Netzhautelemente ist Folge einer bindegewebigen Hypertrophie, welche sich wiederum in zweifacher Weise, entweder von den Radiärfasern oder von den Körnerschichten aus entwickeln kann. Auch hier hält Verdünnung der Choroidea und besonders Verödung der Capillaris Schritt mit der Bindegewebsdegeneration der Netzhaut. Daneben — nie in normalem Gewebe — findet sich die bekannte cystoide Entartung der Netzhautperipherie. 2. Im Ciliarkörper und zwar am häufigsten in seinem planen Theile werden Verdickung und Vascularisation der reticulirten Schicht, sprossenartiges Auswachsen in den Glaskörper hinein und Entwicklung von Cysten beobachtet. 3. Durch Vergleichung von kindlichen Augen mit solchen älterer Individuen kam Vf. zu der Anschauung, dass vielleicht der Canalis Petiti eine Alterserscheinung, durch Hohlwerden der anfangs nahezu soliden Zonula bedingt sei. 4. In der Umgebung des Sehnerven schwindet die Capillaris und die Schicht der kleinen Gefässe der Choroidea und mit ihnen — wenn auch hier wiederum nicht in gleicher Ausdehnung — die specifischen Elemente der Retina: Epithelien, Stäbchen und Zapfen, äussere Körner. An dem lateralen Rande der Papille zieht sich die Choroidea, ganz wie bei myopischen Augen Jüngerer, mehr oder weniger seitlich zurück.

In *Haase*'s (29) Fall neuroparalytischer Keratitis wies die Section einen Ponsherd, Zerstörung der grossen Trigeminuswurzel und Degeneration der meisten Fasern des 1. Trigeminusastes, aber Intactheit des 2. und 3. Astes sowie des Ganglion Gasseri nach. Die trophischen Störungen folgen auch central vom Ganglion gelegenen Läsionen (Schiff).

Nach *Poncet's* (30) Versuchen ist die Keratitis neuroparalytica eine traumatische. Sie dringt von der Oberfläche in die Tiefe der Membran.

Iris und Corpus cil. bleiben im ersten Stadium gänzlich unberührt, wohl aber finde man Netzhautödem (u. z. der inneren Schichten mit Hypertrophie der Ganglien-Zellen und inneren Körner). Dieses Oedem werde durch eine Gefässdilatation bedingt, welche gleich der eintretenden Myosis als reflectorisch bedingt angesehen werden muss. — In dem Ersatzgewebe der Cornea, an der Stelle des geschwürigen Substanzverlustes, fanden sich später — nach einem Jahre — wieder Nerven, indess nur die grösseren Aeste werden, wie es scheint, in den Resten der ursprünglichen Scheide wiedergebildet, doch mit wesentlich verminderter Zahl der Primitivfasern. Das unter und im Epithel gelegene Nervennetz wird nur in höchst unvollkommener Weise ersetzt.

Haensell's (31) Untersuchungen lassen erkennen, dass „die entzündete Cornea in umgekehrter Ordnung alle dieselben Gewebsveränderungen durchmacht wie die embryonale während ihrer Entwickelung“ . . . . „Die nächste Wirkung des Entzündungsreizes ist . . . . eine Anschwellung des Zellnetzes, d. h. eine Vermehrung des Protoplasma, aus welchem dieses letztere besteht. In demselben Maasse, in welchem das Protoplasma bei fortschreitender Entzündung an Territorium gewinnt, nimmt aber die Grundsubstanz an Masse ab, sodass dieser Vorgang .... wohl nicht als ein Untergang der Grundsubstanz, sondern vielmehr als eine Umwandlung derselben in Protoplasma angesehen werden muss.“ Es ist das eben die Rückkehr der Grundsubstanz in den embryonalen Zustand, da dieselbe sich, wie wir wissen, durch Differenzirung des Protoplasma der embryonalen Zellen entwickelt.... „Unterdessen sind denn auch neue Kerne sichtbar geworden, die sowohl durch Theilung des ursprünglichen Kernes als auch frei im Protoplasma entstanden sind“ — auch diess ein weiterer Schritt der Rückkehr des Gewebes zum embryonalen Zustand, wenn der Zellkern, nach Stricker, als ein abgekapselter Rest des embryonalen Protoplasma zu betrachten ist. In der That ist der Kern der Theil der Zelle, welcher im Entzündungsprocess seine Beweglichkeit wiedererlangt. Auf diese Kernbildung erfolgt weiter eine Zertheilung des Protoplasma in kleinere Zellen, welche noch durch eine Zwischensubstanz zusammengehalten, doch einen gewissen Grad von Beweglichkeit besitzen. „Wird endlich der Zusammenhang der einzelnen Protoplasmastücke durch eine aus dem Blute transsudirte Flüssigkeit aufgehoben, so haben wir die frei sich bewegenden Eiterkörper vor uns.“ Diese sind also nicht allein aus einer Theilung der fixen Hornhautkörperchen hervorgegangen. Sie sind vielmehr, wahrscheinlich zum grössten Theile, freigewordene Stücke der in den embryonalen protoplasmatischen Zustand übergegangenen Grundsubstanz. Dass die Wanderzellen gleichfalls nichts anderes sind, weisen Vfs. Untersuchungen aus.

Hebb und *Brailey* (32) beschreiben Fälle von Eiterung im Glas-

körper, bei denen die Eiterbildung nicht von den ausgewanderten weissen Blutkörperchen abhängig gewesen sein soll.

Fano (33) belegt in weitläufiger Weise die Thatsache, dass Ernährungsstörungen, Entzündung und Verödung der Choroidea die Integrität der Retina und damit des Sehens wesentlich beeinträchtigen.

Bulbusspannung. Glaucom.

Weber (37) hat Kaninchen bis zu 80 Stunden — mit täglich zweistündiger Unterbrechung behufs des Fressens — an den Beinen aufgehängt und in Folge davon eine Vertiefung des Papillenbodens, gleichzeitig mit Abnahme des verticalen Durchmessers der Papille constatirt. Die Ciliargefässe fanden sich in den sorgfältig enucleirten Augen strotzend mit Blut gefüllt, selbst varicös erweitert. Dieser erhöhte Venendruck bedingt, nach Vf.s Meinung, ein Anschwellen und Vorrücken der Ciliarfortsätze, wodurch die Iris gegen den Filtrationswinkel der vorderen Kammer angedrängt und letztere verengert, bez. verschlossen wird. — Für die grösste Mehrzahl der Fälle von primärem Glaucom sieht Vf. dieses Moment als die Ursache nicht nur der Drucksteigerung, sondern auch des Verlustes der Selbststeuerung an. Die beweisenden Versuche des Vf.s sind noch nicht zum Abschluss gelangt; behufs weiterer Ausführung sehen wir der endgültigen Veröffentlichung entgegen.

Smith (39) führt neue Gründe für seine Anschauung ins Feld, dass das Primärglaucom entspringe aus ungenügender Breite des Raumes zwischen Linsenrand und Ciliarfortsätzen. Mit vorschreitendem Alter vergrössert sich der Umfang (wie die Dicke [1]) der Linse und wird der circumlentale Raum enger. Auf Donders' Rath hat Vf. zunächst 45 normale Linsen von Leuten zwischen 30 und 60 Jahren gewogen. Die Linsen wurden zu diesem Behufe in ein Glasschälchen gebracht, welches eine gefärbte Flüssigkeit enthält und mit einem graduirten Röhrchen in Verbindung steht, an welchem abgelesen wird, wie viel Flüssigkeit die Linse verdrängt. Der mittlere Fehler war 0,5 cmm., also ohne praktischen Einfluss, denn das Volum der Linsen betrug von 160 bis 240 cmm. Das specifische Gewicht der Linsen scheint gleich zu bleiben. — Cataractlinsen haben im Gegensatz zu den normalen ein geringeres Volum.

Dann führt Vf. an, dass er in 2 Augen, die an frischem Primärglaucom erkrankt gewesen, den Linsenrand in inniger und fester Berührung mit den Ciliarfortsätzen gefunden habe, und die letzteren drängten dabei gegen die Peripherie der Iris an. — Bei längerer Dauer des glaucomatösen Processes wird der circumlentale Raum allerdings

1) Dieser Dickenzunahme schreibt Vf. die Seichtigkeit der Vorderkammer bei Greisen zu.

abnorm weit und zwar in Folge von *Atrophie* des Ciliarmuskels (Brailey), dann ist aber durch das Vordrängen des ciliaren Theiles der Iris der Fontana'sche Raum schon geschlossen.

Angelucci (40) bestreitet auf Grund seiner Anschauungen über den Fontana'schen Raum und Schlemm'schen Kanal (s. Berichte f. 1879. S. 77), dass Verschluss des Fontana'schen Raumes glaucomatöse Drucksteigerung hervorbringen könne, da jener keine Lymphfiltrationsbahn sei. Glaucom entstehe vielmehr aus Sclerose der Arterien und Dilatation eines Theiles der Venen, während andere durch Phlebitis und Periphlebitis obliteriren. Daher in den Arterien verminderter Blutdruck, welcher zu venöser Stase und herabgesetzter Ernährung der Gewebe führt; der Verschluss der Venen der Iris aber führt zu einer Atrophie und Obliteration der perivasculären Lymphräume.

Schoeler (41) legte bei Kaninchen kunstgerechte Bogenschnitte am Scleralborde (Sclerotomien) an, um zu prüfen, ob die Narben, wie behauptet, „filtrationsfähig" würden, sonach die Operation wirklich bei Glaucom heilbringend sei oder nicht. Nach vollständiger Vernarbung der Wunde verglich er die Filtrationsgrösse am gesunden und am operirten Auge des nämlichen Thieres. Er führte ein Manometer mit Leber'scher Einstichscanüle in die vordere Kammer ein und injicirte Kochsalzlösung, dass der Druck im Inneren des Bulbus langsam auf 100 mm. Quecksilberdruck über die Norm stieg. Bei keinem der Versuche, welche in der Regel nach 25 Minuten, mit Herstellung des normalen Druckes als beendet angesehen werden durften, wurde eine Beschleunigung der Filtration auf dem operirten Auge beobachtet. Speciell blieb die Narbe, resp. ihr breites Zwischengewebe unter allen Umständen trocken, wenn nicht der Druck enorm gesteigert wurde. Auch die sogenannte „cystoide Narbe" (nach Irisvorfall) filtrirt nicht, so lange nicht der verdünnte Narbenscheitel direct berstet. Durch Einfluss mehrerer Sclerotomienarben am gleichen Auge wird sogar die Filtration eminent verlangsamt, wie zu erwarten war.

Derselbe (42) hat an Augen, an denen die Hornhaut vollkommen entfernt war, durch die Sclera Flüssigkeit in den Glaskörper injicirt und manometrisch den Eintritt der Zonularuptur bestimmt. An frisch enucleirten Augen von Kaninchen und Schweinen widerstand die Zonula bis zu einem Druck von bez. 38 und 57 mm Hg. Frische menschliche Bulbi standen Vf. nicht zu Gebote; bei zwei, 10 Stunden post mortem enucleirten, von einem erschöpften Individuum herrührenden erfolgte die Berstung der Zonula schon bei 34 mm Hg Druck. Für das lebende Menschenauge glaubt Vf. ca. 47 mm annehmen zu sollen.

Fuchs (43) erklärt die Trübung der Hornhaut bei Glaucom für den Ausdruck von Oedem der Grundsubstanz und der Epithellage, welches er anatomisch nachweisen konnte. Die normaler Weise nur

geringe Menge von Flüssigkeit, welche aus der vorderen Kammer in die Hornhaut eintrete, werde im Glaucom wesentlich vermehrt, sie staue sich dann hinter der Bowman'schen Membran und in den vordersten Lamellen in Gestalt von Tröpfchen an, weil jene dem Durchtritt der Flüssigkeit einen stärkeren Widerstand entgegensetze. Die Flüssigkeit muss in der Membr. Bowmani durch die Nervenkanälchen sich den Weg suchen, und die dadurch gesetzte Compression der Nervenästchen ist die Ursache der den Glaucomanfall begleitenden Anästhesie. Das matte Aussehen der Hornhautoberfläche endlich beruht auf dem Oedem der Epithelschicht.

Ernährungsstörungen des Sehnerven bei Gehirn- und Rückenmarksleiden.

Rieger & Forster (44) stellen die Ansicht auf, dass die bei Spinalleiden auftretenden Symptome an den Augen unmittelbar von der Rückenmarks-Erkrankung und nicht von einer begleitenden Hirn-Erkrankung abhängig sind. Und zwar handle es sich um eine von den primär erkrankten Partien des Rückenmarks ausgeübte vasomotorische Wirkung. Das Rückenmark regulire die Circulation ebensowohl im Augengrunde wie im Gefässbezirke der Augenmuskeln. Aus Störungen dieser Function seien daher ebensowohl der Sehnervenschwund (welchen die Vff. in gänzlich unbegründeter Weise von angeblich vorausgehender Neuritis optica ableiten) wie die Augenmuskellähmungen der Tabetiker zu erklären. — Zum Beweise führen die Vff. ein paar klinische Beobachtungen (welche in keiner Weise die aufgestellte Ansicht zu beweisen vermögen. Ref.) und eine Reihe eigener Experimente an Kaninchen an. Die Resultate der letzteren sind kurz folgende: Grobe mechanische Erschütterungen und galvanocaustische Verletzungen des Rückenmarks rufen keinerlei Veränderung am Opticus hervor. — Faradische Reizung des Halssympathicus ruft, wie bekannt, prompte Verengerung, Durchschneidung des Nerven allmähliche Erweiterung der Netzhautgefässe hervor. Durch Faradisation des Rückenmarks an verschiedenen Punkten konnten die Vff. bei einigen ihrer Thiere Erweiterung, bei einem einzigen Verengerung der Netzhautgefässe hervorrufen. Beim Frosche wird durch die Rückenmarksfaradisation die Blutströmung in der Hyaloidea langsamer, bis zum völligen Stillstande. Verminderte Triebkraft des Herzens als Ursache dieser Erscheinung glauben die Vff. nach ihren Beobachtungen ausschliessen zu dürfen. Auf die Reizung sensibler Nerven der Extremitäten, ohne directe Reizung des Markes, blieb die Erscheinung aus.

Absehend von dem einen negativen Falle, wo sie bei geschlossenem Rückenmarkscanal faradisirt hatten, finden die Vff. die Wirkung der Rückenmarksreizung derjenigen der Sympathicusreizung entgegengesetzt,

und mit derjenigen der Splanchnicusreizung (v. Basch 1875) identisch. Den Ort des betreffenden vasomotorischen Centrums anzugeben, sind sie ausser Stande.

Bei dreien der zahlreichen Versuchsthiere war auf Reizung des Sympathicus Hyperämie in den Orbitalgefässen und Exophthalmus eingetreten. Die Vff. nehmen darnach zwei getrennte regulirende Mechanismen an, den einen für die Füllung der Retinalgefässe, dessen Reizung Verengerung, den anderen für die retrobulbären Gefässe, dessen Reizung Erweiterung der betreffenden Gefässbahnen erzeugt (!). Eine physiologische Erklärung dafür zu geben, müssen sich die Vff. versagen. Leser, die sich für die Bedingungen, unter denen die Erscheinung auftrat, interessiren sollten, seien auf das Original hingewiesen.

Auch für die reflectorische Pupillenstarre der Tabetiker wollen die Vff. nicht eine gleichzeitige Erkrankung innerhalb des Reflexbogens zwischen Opticus und Oculomotorius annehmen. Sie sehen jene vielmehr lediglich als eine secundäre Ausfallserscheinung an, welche sich allmählich als Folge der primär aufgehobenen Function des Dilatator entwickelt.

Nach *Becker* (45) ist für die *Localisation* von Hirnkrankheiten eine vorhandene Neuritis opt. von keinem, die Hemianopie oder überhaupt ein doppelseitiger homonymer Gesichtsfelddefect, namentlich aber jedes Ausfallssymptom innerhalb des Muskelapparates der Augen dagegen von hohem diagnostischen Werthe.

Nach *Hughlings Jackson* (46) existirt nur eine Form der Neuritis optica bei intracraniellen Leiden: die von A. v. Graefe aufgestellten Formen der Stauungspapille und der descendirenden Neuritis bedeuten nur gradweise verschiedene Ausprägung der Entzündung an der Papille. Vf. bespricht mit eingehendster Kritik die Theorien über den Causalnexus zwischen der Neuritis und der Hirnaffection. Er schliesst sich der Compressionstheorie nicht an, vielmehr erscheint ihm die Auffassung am plausibelsten, dass die Neuritis lediglich eine reflectorische vasomotorische Störung sei. In Folge der gestörten Ernährung und Function der Hirnrinde sollen nämlich einerseits die epileptiformen Anfälle, Muskelkrämpfe etc., anderseits aber Contractionen bez. paralytische Dilatationen der Gefässe des Nervus opticus oder seiner Centren auftreten.

Leber (47) betont gleichfalls, dass es nur eine Form der Neuritis optica giebt. Die sogenannte Stauungs-Neuritis ist von Stauungshyperämie und deren Folgen gänzlich verschieden. Er führt den auf mikroskopische Untersuchungen gestützten Nachweis, dass die Neuritis optica bei intracraniellen Krankheiten eine wahre Entzündung ist, welche nicht durch rein mechanische Ursachen erzeugt werden kann. Demnach müssen die Theorien, welche dieselbe durch Compression, ent-

weder des Sinus cavernosus durch den vermehrten intracraniellen Druck, oder des Nervus opticus durch Hydrops seiner Scheide erklären, aufgegeben werden. Aber auch die Theorie einer vasomotorischen Störung hält nicht Stich. Nach Vf.s Meinung kommt die Neuritis dadurch zu Stande, dass die unter dem erhöhten intracraniellen Druck in den Zwischenscheidenraum des Opticus gepresste Flüssigkeit bei Hirntumoren und tuberculöser Meningitis entzündungserregende Eigenschaften hat, sofern ihr Producte der Gewebsveränderung jener Neubildungen beigemengt seien.

Bezüglich der Neuritis nach inneren Blutungen s. oben S. 339, Hirschberg.

Neurotomie etc. und deren Folgen. Reaction gegen Fremdkörper.

Redard (50) hat an Hunden die isolirte Durchschneidung der Ciliarnerven und -Gefässe hinter dem Bulbus oftmals ausgeführt. Sie gelingt unter Anwendung eines geeigneten Hakens, mittelst dessen man den Opticusstamm zwischen den umgebenden Theilen heraushebt, unschwer. In den ersten Tagen nach der Operation bekunden die engen Arterien und breiten Venen die Störung der Circulation im Augengrunde; doch verschwindet dieselbe bald. In der Regel folgen keine weiteren Ernährungsstörungen; ausnahmsweise entsteht Sehstörung, Verfärbung der Papille und mehr minder hochgradige Atrophie der Choroidea. (Nach R. Berlin's älteren Versuchen tritt *immer* rasche Atrophie und Pigmententartung der Retina ein.) Der Bulbus bewahrt unter allen Umständen seine Form, die Spannung, gewöhnlich anfangs erhöht, sinkt später ein wenig unter die Norm und bleibt so selbst für Jahre. In der Hornhaut setzt die Durchschneidung der Ciliarnerven niemals Ernährungsstörungen. — Bei gleichzeitiger Durchschneidung des Sehnerven entsteht — ausser der Atrophie der Papille — zuweilen bei Hunden und namentlich oft bei Kaninchen Cataract. (Die von R. nach der Operation beobachteten Erscheinungen an der Pupille siehe in Abschnitt IV dieses Berichtes.)

Markwort (51) bestätigt auch für die Warmblüter (Hund) den von Krenchel (Berichte 1879. II. S. 89) für den Frosch erwiesenen Satz R. Berlin's, dass die unmittelbar auftretenden intraoculären Veränderungen bei Verletzungen des N. opticus der Continuitätstrennung der Gefässe, und erst die spätere atrophische Degeneration der Papille und Retina der Unterbrechung der Nervenfaserbündel zuzuschreiben ist. Er hat bei Hunden den Sehnerv theils comprimirt, theils unterbunden, theils mit oder ohne die Centralgefässe durchschnitten, endlich letztere allein durchschnitten. — Eine nach vorheriger Durchschneidung der Venae vorticosae und der hinteren langen Ciliararterien ausgeübte Compression des Sehnerven setzt eine ödematöse Trübung der inneren ge-

fässführenden Netzhautschichten in der Umgebung der Papille. Wenn der Druck nachlässt, verschwindet das Oedem bald wieder; erfolgt der Nachlass plötzlich, so entstehen kleine Blutungen in der Netzhaut, in der Regel an der Umbiegungsstelle der Gefässe. — Unterbindung und Durchschneidung des Opticus, dicht hinter dem Bulbus, also gemeinschaftlich mit den kurzen hinteren Ciliararterien, hat zunächst Blutleere der Netzhaut (bei Unterbindung gleich Anfangs die perlschnurartige Unterbrechung der stille stehenden Blutsäule in den Gefässen), später Atrophie der Papille und Retina zur Folge. Wird der Sehnerv 7 mm. hinter dem Bulbus, also ohne Gefässe durchschnitten, so bleiben alle unmittelbaren Störungen aus; es folgt nur die Atrophie des intraocularen Sehnervendes und der Retina. Wird die Durchschneidung am Canalis opticus vorgenommen, so fehlt noch nach Monaten jedes (auch mikroskopische) Zeichen dieser Atrophie. Werden endlich nach Eröffnung der Sehnervenscheide die Centralgefässe allein durchschnitten, mit sorgfältiger Schonung des Sehnerven, so treten wieder die bekannten auf Oedem zurückgeführten Veränderungen in der circumpapillären Zone der Retina auf.

Krause (52) hat vier von Hirschberg der Neurotomia optico-ciliaris unterworfene, später in verschiedenen Phasen der Regeneration (nach 2—27 Monaten) enucleirte menschliche Bulbi mikroskopisch untersucht. Die centralen hinter der Narbe liegenden Abschnitte der Ciliarnerven zeigten sich histologisch in allen 4 Fällen durchaus normal, nach 2 Monaten aber etwas kernreicher, nach 3 ½ Monaten schon deutlich, nach 15 Monaten sehr erheblich vermehrt; namentlich betraf die Vermehrung kleinere Nervenbündel. Die peripheren Enden waren dagegen binnen 2 Monaten atrophirt, binnen 3 ½ Monaten vollständig verschwunden. Ein aus gleicher Ursache (Irido-Cyclitis) enucleirter Bulbus, welcher der Neurotomie nicht unterworfen gewesen, zeigte diese Veränderung nicht. — Im Anschluss an den von Ranvier neuerdings wieder aufgenommenen Standpunkt deuten Hirschberg-Krause ihre Befunde so, dass die Regeneration mittels der von den centralen Stümpfen durch die Narbe hindurch wachsenden Nervenfasern sich vollzieht. Es ist dabei nicht unbedingt die Zahl der Nervenprimitivfasern als vermehrt anzusehen; diese folgen beim Vorwärtswuchern in den Bulbus hinein lediglich den Bahnen, wo sie den geringsten Widerstand finden, und dadurch wird die Anordnung derselben zu Bündeln eine von der ursprünglichen wesentlich abweichende. Während die peripheren intrabulbären Abschnitte rasch schwinden, waren schon nach 2 Monaten neugebildete Nerven innerhalb des Bulbus zu constatiren, 27 Monate nach der Operation wurden dieselben durchaus den normalen gleich gefunden.

Nach *Leber's* (53) zahlreichen Versuchen an Thieren sind Fremd-

körper, sofern sie rein d. h. nicht mit entwickelungsfähigen Keimen von Microbien behaftet und chemisch indifferent sind, im Inneren des Auges absolut unschädlich. Bei Fremdkörpern, welche sich chemisch verändern (rosten), hat man die rein chemischen Wirkungen, welche am todten Auge ebenfalls zu beobachten sind, von den Erscheinungen zu trennen, welche den vitalen Eigenschaften des Organes ihre Entstehung verdanken. Um einen im Glaskörper befindlichen Stahlsplitter z. B. bildet sich in weiter Ausdehnung eine rostbraune Verdichtung des Glaskörpers. Die in den Augenflüssigkeiten absorbirte Kohlensäure löst ein wenig von dem Metall als doppelt-kohlensaures Salz auf, dieses verbreitet sich durch Diffusion, wird aber bald in unlösliches Eisenoxydhydrat umgewandelt und in Gestalt von feinen Körnchen ausgeschieden, wobei es sich auch wohl mit den vorhandenen Eiweisskörpern verbindet. — Schon nach wenigen Tagen aber sieht man die Netzhaut weit abgelöst und findet bei mikroskopischer Untersuchung acute Atrophie derselben, neben bedeutender Vergrösserung der Pigmentepithelien, Verlängerung der Stäbchen und Vermehrung der äusseren Körner. — Fremdkörper, die nicht rein, aseptisch sind, rufen eitrige Entzündung im Inneren des Auges hervor. Vf. fand in solchen Fällen den Glaskörper von zahllosen beweglichen Mikrobien durchsetzt. Dass diese niederen Organismen keine andere als eine chemische Wirkung ausüben, dass sie durch ihren Lebensprocess gewisse Substanzen erzeugen, welche als Entzündungsreiz wirken, bestätigte Vf. dadurch, dass er die eitrige Entzündung im Auge auch erzeugen konnte durch Injection von Extracten fauliger Flüssigkeiten, deren Mikroorganismen durch Kochen oder auf anderem Wege zerstört waren. Wie zu erwarten, geht die so erzeugte Entzündung nach einiger Zeit wieder zurück.

Zusammenhang beider Augen. Sympathische Erkrankung.

Kuhnt (54) fand des Oefteren in der Axe des Opticus innerhalb des Canalis opt. eine Vene, ungefähr so gross wie die V. central. ret. Diese „Vena centralis posterior nervi optici“ entsteht durch Confluiren zahlreicher Aestchen aus dem mittleren Theile des Nerven, sobald dieser aus der Schädelhöhle in den knöchernen Canal eintritt, biegt am entgegengesetzten, orbitalen Ende des Canals aus der Axe zum Rande des Nerven und ergiesst sich nun in eine der grossen Venen der pialen Scheide. Doch auch der umgekehrte Verlauf kann stattfinden.

Weiter hat Vf. die Frage zu beantworten unternommen: Hängen und event. wie hängen die intervaginalen Räume beider Optici direct zusammen?, von deren Beantwortung der Werth der Hypothesen von Knies und Mc Gillavry über die Genese der sympathischen Ophthalmie wesentlich abhängig ist. Im anatomischen Institut zu Prag hat er,

gemeinschaftlich mit Prof. Toldt, erstens Injectionen in den intervaginalen Raum eines Opticus, zweitens Einstichs-Injectionen vom ocularen Ende des Sehnerven aus vorgenommen, unter Anwendung des Hering'schen Apparates. Die Ergebnisse waren nach beiden Methoden negative. Bei niederem Drucke (20 mm Hg) war eine Füllung des Zwischenscheidenraumes des zweiten Nerven, von dem Zwischenscheidenraum des ersten aus, nicht möglich. „Ganz ausnahmsweise genügte einmal ein Druck von 40 Hg, für gewöhnlich benöthigte es aber hierzu höherer und höchster Druckverhältnisse. In jedem Falle floss die Injectionsmasse früher aus dem Zwischenscheidenraume des Rückenmarks heraus, ehe der zweite Opticus auch nur eine Andeutung von bläulicher Färbung darbot." Eine Art intracranielle — abgeschlossene — Fortsetzung des orbitalen Zwischenscheidenraumes von G. Schwalbe existirt also nicht. Die Arachnoidea umfasst die Optici gegen die Kreuzungsstelle hin, wenigstens an der vorderen wie oberen und seitlichen Fläche, viel loser als dies in der Orbita der Fall ist. — Bei centripetalen Einstichsinjectionen vom oculären Ende des Opticus aus drang die Flüssigkeit, selbst bei extremem Drucke, zwischen Pia resp. Septen und Nervenfaser-Bündeln höchstens 2 cm weit vor.

Die Frage nach der Genese der sympathischen Erkrankung des zweiten Auges, nach Iridocyclitis des ersten, hat eine ganze Reihe leider durchaus widersprechender Beantwortungen gefunden.

Knies (55) unterscheidet in seiner, vorwiegend kritischen Arbeit, streng zwischen zwei Formen der Erkrankung des sympathisirenden Auges: Sympathische Reizung und sympathische Entzündung. Erstere erklärt er als Reflexwirkung, als deren Träger die sensiblen, motorischen und vasomotorischen Fasern der Ciliarnerven anzusehen sind. Letztere ist eine serös-fibrinöse Uveitis. Beide bestehen bis zu gewissem Grade unabhängig neben einander; sie sind jedenfalls nicht anzusehen als gradweise verschiedene Formen der nämlichen Erkrankung. Dies geht schon aus dem zeitlichen Unterschied im Auftreten der beiden Formen hervor: während die wahre symp. Entzündung nicht vor 3 Wochen ausbricht, kann die sympathische Neurose sich schon unmittelbar nach der Verletzung zeigen. Vf. lässt die Entzündung längs des Sehnerven bez. dessen Pialscheide über das Chiasma hinüber fortschreiten (s. Berichte f. 1879).

Becker (56) erklärt, die Uebertragung der sympathischen Erkrankung erfolge unter Vermittelung der Gefässcentren von Uvea zu Uvea. Es ist ihm gelungen, von einem 14 Tage nach Zertrümmerung des rechten Auges an Tetanus Verstorbenen, beide Augen und beide Sehnerven mit dem Chiasma zusammenhängend zur mikroskopischen Untersuchung zu erhalten. Der verletzte Bulbus bot die Erscheinungen der Panophthalmitis, der andere, 10 Tage nach der Verletzung erkrankte,

die Zeichen localer Choroiditis mit secundärer Retinitis; in beiden Sehnerven zeigte sich von der Erkrankung der Choroidea veranlasste Neuritis ascendens, vom intraocularen Sehnervenende bis gegen das Foramen opticum hin. Die intracraniellen Abschnitte der Sehnerven sowie das Chiasma waren dagegen frei von jeder Spur von Entzündung. (Es muss zunächst dahin gestellt bleiben, ob dieser in mehrfacher Beziehung merkwürdige Fall der Ophthalmia sympathica zugerechnet, bez. für die letztere zu allgemeinen Schlüssen verwerthet werden darf. Ref.)

Leber (57) und *Snellen* (58) vertreten Berlin's Anschauung, dass der sympathischen Erkrankung eine, durch Micrococcen-Wanderung vom ersterkrankten Auge aus bedingte, septische Choroiditis zu Grunde liege. Beide haben, innerhalb der Sehnervenscheide eben enucleirter Augen, welche die sympathische Affection des zweiten veranlasst hatten, lebende Micrococcen gefunden. Die Sepsis pflanze sich längs der Lymphräume des Sehnerven auf das zweite Auge fort. (Berlin [Volkmann's Vorträge Nr. 185] nimmt dafür die Blutbahnen in Anspruch.)

Hirschberg und *Krause* (59, 60) fanden in einem gleichen Falle Retina und Sehnerv ohne wesentliche Veränderungen, in den Ciliarnerven dagegen interstitielle Entzündung und starke Infiltration mit Rundzellen, während die Nervenfasern selbst durchaus intact waren.

Mooren (61) sucht die Verbreitung der Entzündung auf das zweite Auge in der Bahn des Opticus; aber auch Neuritis ciliaris mag sie veranlassen. Die Entstehung der sympathischen Erkrankung erklärt er reflectorisch vermittelst des von ihm und Rumpf (Berichte f. 1880. II. S. 112) nachgewiesenen innigen Connexes zwischen den Gefässgebieten beider Augen.

II. Nervöser Sehapparat.

Retina. Papilla nervi optici.

1) *Krause*, Ueber die Retinazapfen der nächtlichen Thiere. Arch. f. microscop. Anat. S. 309—314. Mit 1 Taf.
2) *Kunckel, J.*, et *Gazagnaire*, Rapport du cylindre-axe et des cellules nerveuses périphériques avec les organes des sens, chez les Insectes. (Ac. d. scienc. 28 Févr.) Compt. rend. XCII. 9. p. 471 f.
3) *Waelchli, G.*, Microspectroscopische Untersuchungen der gefärbten Kugeln in der Retina von Vögeln. Mit 2 Holzschn. u. 1 Taf. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 2. S. 303—319. — XXII. jaarl. verslag betr. h. Nederl. Gasth. v. Ooglijders. p. 153—170. Onderzoek. in het Utrechter physiol. Laborat. (3) VI. p. 297.
4) *Wadsworth, O. F.*, The Fovea centralis in Man. Beitr. z. Ophthalm., als Festgabe Prof. Fr. Horner gewidmet. (Wiesbaden, Bergmann.) S. 199.
5) *Kuhnt*, Ueber die physiologische Sehnervenexcavation. Ber. üb. d. 13. Vers. d. ophthalm. Ges. zu Heidelberg. (Stuttgart, F. Enke.) S. 138—141.
6) *Derselbe*, Ueber den Bau der Fovea centralis des Menschen. Ebend. S. 141—146.

7) *Michel, J.*, Ueber die Nervenfaserschicht der Netzhaut. Verhandl. d. physik.-med. Ges. zu Würzburg (3. Juli 1880). N. F. XV. 3/4.

Intracranieller Verlauf der Opticusfasern. Chiasma. Sehcentrum.

8) *Mauthner, L.*, Gehirn und Auge. Vorträge aus dem Gesammtgebiete der Augenheilk. 6.—8. Heft. (Schluss d. I. Bandes; S. I—VIII. 345—600.) Mit Holzschn. Wiesbaden, Bergmann. (1881 erschienen, aber mit der Jahreszahl 1882.)
9) *Stilling*, Ueber Chiasma und Tractus opticus. (6. Wandervers. d. südd. Neurologen und Irrenärzte in Baden-Baden.) Arch. f. Psychiatrie XIII. 1. S. 246.
10) *Baumgarten, P.*, Zur Semidecussation der Opticusfasern. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 1. S. 342—344. (Polemik gegen Prof. J. Michel.)
11) *Michel, J.*, Antwort an Herrn P. Baumgarten. Ebend. 2. S. 301 f.
12) *Dickinson, W.*, Hemiopia: Mechanism of its causation, on the theory of total decussation of the fibres of the optic tracts at the chiasma. The Alienist and Neurol. II. p. 51 ff. und 156 ff. — St. Louis med. and surg. Journ. XL. 1. p. 52. (Auch als Sonderabdruck, St. Louis.)
13) *Hjort*, Hemiopie. Norsk Magaz. 3. R. XII. 2. Forh. S. 275, 303, 313, 324.
14) *Huguenin, Haab*, Ueber Hemiopie. Corresp.-Bl. f. schweizer Aerzte XI. (1881.) 2. S. 43.
15) *Haab, O.*, Ueber Cortex-Hemianopie. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. XX. S. 141. (Mai 1882.) Ausführliche Mittheilung der beiden Fälle, welche unter Nr. 14 von Huguenin und von Haab nur kurz besprochen sind.
16) *Westphal, C.*, Zur Frage von der Localisation der unilaterale Convulsionen und Hemianopsie bedingenden Hirnerkrankungen. Berliner klin. Wochenschr. 1880. Nr. 49. — Erlenmeyer's Centralbl. f. Nervenheilk. V. 8. S. 193. — Ausführlich in Charité-Annalen VI. S. 342.
17) *Derselbe*, Ueber einen Fall von Rindenerkrankung mit Hemianopsie. (Ges. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. zu Berlin, 14. Nov.) Charité-Annalen VII. (1882.) S. 466—489.
18) *Wernicke*, Hemiopische Gesichtsfelddefecte. (Verhandl. d. Berliner physiol. Ges. 26. Nov. 1880.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1/2. S. 171.
19) *Derselbe*, Ein Fall von Schädeltrepanation. (Berliner med. Ges. 30. Nov. 1881.) Berliner klin. Wochenschr. 1882. 24. 27. 28. S. 374, 418, 435.
26) *Treitel, Th.*, Fall von temporaler Hemianopsie. Arch. f. Augenheilk. X. 4. S. 460.
21) *Hippel, v.*, Fall von Hemianopsia heteronyma lateralis. Ber. üb. d. ophthalm. Klinik zu Giessen. (Stuttgart, F. Enke.) S. 28 f.
22) *Steinheim*, Zur Hemianopsia temporalis. Centralbl. f. pr. Augenheilk. V. S. 233—236. August.
23) *Wilbrand, H.*, Ueber Hemianopsie und ihr Verhältniss zur topischen Diagnostik der Gehirnkrankheiten. gr. 8°. 214 S. Berlin, A. Hirschwald.
24) *Gille*, Hémiopie avec hémiplégie et hémianaesthésie. Gaz. des hôpit. 32. p. 258.
25) *Féré*, Contribution à l'étude des troubles fonctionelles de la vision par lésions cérébrales. Av. 49 fig. Paris, Delahaye et L.
26) *Exner, S.*, Untersuchungen über die Localisation der Functionen in der Grosshirnrinde des Menschen. Mit 25 Tafeln. Wien, 1881. 8°. 180 S.
27) *Dalton, F. C.*, Centres of vision in the cerebral hemispheres. Med. Record XIX. 13. (Nr. 542.) p. 337.
28) *Bjerrum, J.*, Hemianopsie für Farben. (Aus Edm. Hansen's Augenklinik.) Hosp. Tidende (2. R.) VIII. 3. p. 41. Schmidt's med. Jahrb. XCXI. S. 167.
29) *Samelsohn, J.*, Zur Frage des Farbensinncentrums. Centralbl. f. d. med. Wiss. 47. S. 850; 50. S. 900.

30) *Panas,* La vue inconsciente. Gaz. des hôpit. 76.
31) *Urbantschitsch, V.,* Beobachtung von physiologischer Seelenblindheit. Wiener med. Jahrbücher S. 543 f.

Sehsphäre bei Thieren.

32) *Tamburini,* On Cerebral Localisation and Hallucinations. Transact. of the intern. med. Congress in London. Psychiatr. Section. Vol. III. p. 631.
33) *Blaschko,* Das Sehcentrum bei Fröschen. Inaug.-Diss. Berlin 1880.
34) *Couty, L.,* Sur les troubles sensitifs produits par les lésions corticales du cerveau. (Ac. d. sc. 23 Mai.) Compt. rend. XCII. 21. S. 1243—1245. (S. das Referat über Rückenmark und Gehirn S. 37.)
35) *Fürstner,* Veränderungen am Grosshirn von Hunden nach Zerstörung eines Augapfels. Centralbl. f. Psychiatrie II. S. 245. (Vorl. Mitth. 1880.) — Weitere Mittheilung über den Einfluss einseitiger Bulbuszerstörung auf die Entwicklung der Hirnhemisphären. (V. Wandervers. d. südwestdeutschen Neurologen und Irrenärzte 1881.) Centralbl. f. Psych. III. Arch. f. Psych. XII. 1. S. 244. Ausführlich und mit 1 Tafel mitgetheilt im Arch. f. Psych. XII. 3. S. 611—615. (1882.)
36) *Ferrier, D.,* Cerebral Amblyopia and Hemiopia. (Commun. to the Brit. med. Assoc. at Cambridge 1880.) Brain, Jan. 1881. p. 456—477.
37) *Munk, H.,* Zur Physiologie der Grosshirnrinde. (Berliner physiol. Ges. 1. Juli.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. S. 455—459. — Wörtlich wiedergegeben auch in Erlenmeyer's Centralbl. f. Nervenheilk. etc. IV. S. 388 f.
38) *Goltz, F.,* and *Ferrier, D.,* On the localisation of function in the cortex cerebri. Intern. med. Congress in London. I. 218—243.
39) *Nicati, W.,* De la distribution des fibres nerveuses dans le chiasma des nerfs optiques. Travaux du laborat. de la rue des Fabres à Marseille p. 13.

Retina. Papilla nervi optici.

Waelchli (3) hat die gefärbten Kügelchen aus der Retina des Huhns, der Taube, der Ente und des Finken mittels eines Zeiss'schen Mikrospectral-Apparates analysirt. Er hält die Angabe Talma's (1873), die an den Retinakugeln der Taube allein gewonnen war, Kühne's Widerspruch gegenüber aufrecht: 1. die Spectra der Kügelchen sind continuirliche, ohne erkennbare dunkle Bänder; 2. die totale Absorption ist sehr viel grösser als Kühne für die von ihm isolirt dargestellten „Chromophane" gefunden; 3. die Absorption beginnt erheblich weiter nach dem Roth zu als in den Spectren der letzteren. — Auf der Lage des Anfangs der Absorption im Spectrum beruhen vornehmlich die Unterschiede zwischen den verschiedenfarbigen Kügelchen. Auch Vf. muss, wie Kühne, mindestens 3 verschiedene Farbstoffe in den verschiedenen Arten der Zapfenkugeln annehmen. Aber die 3 Chromophane Kühne's existiren nicht in der lebenden Netzhaut, sie sind abgeleitete Zersetzungsproducte der natürlichen Farbstoffe. Im Gegensatz zu den letzteren nennt Vf. die 3 von ihm nachgewiesenen Farbstoffe Sphaerorhodin, Sphaeroxanthin und Sphaerochlorin.

Wadsworth (4) gibt Maasse der verschiedenen Durchmesser der

Fovea centralis und der Retinadicke innerhalb derselben, nach einem Präparate von einem 4jährigen Mädchen. Seine Zahlangaben sind von denen anderer Beobachter wenig verschieden. Nur die Mitte der Fovea, im Durchmesser von 0,45—0,5 mm., ist frei von Blutgefässen.

Nach *Kuhnt* (6) hat die Retina am Grunde der Fovea centr. eine wesentlich andere Structur als bisher allgemein angenommen wurde. Es findet nämlich die einfache Verdünnung der inneren Retinaschichten bereits im Randtheil („Böschung, Clivus“) der Fovea statt; im Grunde („Fundus“) hören dieselben mit Ausschluss der musivischen Lage — der Zapfen, der äusseren Körner und der äusseren Faserlage — complet auf. An diese schliesst sich fast sogleich die Limitans interna an.

Mauthner (Gesichtsorgan, I. Nr. 34) glaubt nicht an die Existenz einer wirklichen Grube oder „Excavation“ in der Oberfläche der normalen Sehnervenpapille, sondern nimmt zur Erklärung des bekannten ophthalmoscopischen Bildes eine Austiefung der Lamina cribrosa an, welche deutlich sichtbar sei in Folge vollkommener Durchsichtigkeit der axialen Faserbündel des Sehnerven.

Kuhnt (5) widerlegt diese Meinung. Es liess sich an 5 intra vitam genauest ophthalmoscopirten und gezeichneten normalen Augen nachweisen, dass die mit dem Spiegel gesehene Excavation nicht nur am anatomischen Präparat gleichfalls vorhanden war, sondern auch betreffs ihrer Tiefe und Ausdehnung übereinstimmte. Es gibt thatsächlich steilrandige, physiologische Sehnervenexcavationen, welche die Hälfte bis drei Viertel des Papillendurchmessers einnehmen und sich bis zur Siebplatte in die Tiefe erstrecken. Die im Bereiche der Excavation durch die Lamina cribrosa tretenden Faserbündel legen sich, dicht am Boden der Grube, nahezu rechtwinklig um, um alle successive in der medialen Randpartie der Papille sich zusammenzudrängen. Dass sie hier Platz haben, ist dem gänzlichen Verschwinden einmal des Bindegewebes zwischen den Faserbündeln, sodann der Neuroglia innerhalb der Bündel zuzuschreiben.

Intracranieller Verlauf der Opticusfasern. Chiasma. Sehcentrum.

Von *Mauthner's* (8) ausschliesslich kritischem Buche sind nahezu vier Fünftel der Frage der Sehnervenkreuzung im Chiasma gewidmet. Der Vf. zieht aus der Gesammtheit der klinischen Beobachtungen wie der anatomischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen den Schluss: dass Partialkreuzung vorhanden ist, und dass daran etwa drei Fünftel der Fasern theilnehmen, zwei Fünftel auf der nämlichen Seite bleiben. Gegen Charcot's Theorie, wonach die im Chiasma nicht auf die andere Seite übertretenden Faserbündel eine cerebrale Kreuzung erfahren, macht Vf. den von Huguenin (Ber. f. 1878. III. S. 95) be-

schriebenen Fall beiderseitiger Hemisphärendefecte nach einseitiger Opticusatrophie, und die Munk'schen Versuche geltend, welche an dem von Curschmann (vorj. Berichte S. 121; vergl. unten Westphal) veröffentlichten Falle ihre Bestätigung für den Menschen gefunden haben.

Die Sehstörung mit Hemianaesthesie bei Hysterischen ist nicht — wie von den ersten Beobachtern, im Anfange auch von Charcot, angegeben — gekreuzte einseitige, sondern bilaterale, wenn auch dem Grade nach ungleiche Amblyopie (Landolt). Daneben finden sich die verschiedensten Störungen des Farbensinnes, die allen Farbentheorien Hohn sprechen, die verschiedensten Formen der Gesichtsfeldeinengung, und zwar nicht blos concentrische, sondern auch hemianopische, bei welch letzteren nicht blos seitliche, sondern auch Höhendefecte eine Rolle spielen und auch mit anderen abwechseln. Wenn diese Beobachtungen der Wirklichkeit entsprechen, so folgt das Eine mit Sicherheit, dass sie sich unter gar keiner Bedingung aus der Erkrankung einer Grosshirnhemisphäre erklären lassen, vor allen Dingen weder auf das Newton'sche noch auf das Charcot'sche Schema der Kreuzung passen. Der Sitz dieser Störungen ist vielmehr in die Peripherie zu legen, ins Chiasma oder in die Retina selbst. „Man kann mit gutem Gewissen sagen, dass kein einziger Fall *wahrer gekreuzter cerebraler Amblyopie* oder Amaurose ohne Spiegelbefund klinisch, geschweige denn klinisch und anatomisch unzweifelhaft festgestellt ist. Um volle Klarheit in die Sache zu bringen, muss ausgesprochen werden, dass so wenig als es gekreuzte Amblyopie, so wenig gekreuzte (einseitige) Hemianopie gibt."

Wenn nun gar Brown-Séquard behauptet, dass bei Hirnherden Amaurose des gleichseitigen Auges vorkomme, so ist er den strikten Beweis dafür schuldig geblieben. Die Amaurose könnte in solchem Falle nur durch gleichzeitige Erkrankung des betreffenden Sehnervenstammes bedingt sein.

Die von Fürstner beschriebene Sehstörung bei Paralytikern (Berichte f. 1878) ist schwerlich blos eine contralaterale. Schon Reinhard (Berichte f. 1879) hat dieselbe auf beiden Seiten constatirt. Diese Fälle der Seelenblindheit anzureihen, geht durchaus nicht an; denn Seelenblindheit, selbst wenn man Munk's Vorstellungen acceptiren könnte, würde doch nur bei Aufhebung des centralen Sehens eintreten. Nun steht aber beim Menschen wie beim Affen jede Macula lutea mit beiden Hemisphären in Verbindung, sodass beim Untergang eines Sehcentrums doch die Seelenblindheit nicht auftreten könnte. Wenn in beiden Occipitallappen zugleich rasche Erweichung der Hirnrinde einträte, wie in Curschmann's Falle einseitig, so müsste neben Verlust der Gesichtswahrnehmungen auch jener der Gesichtsvorstellungen constatirt werden. — Daraus folgt, dass es auch unmöglich ist aus dem klinischen

Bilde zu entscheiden, ob einer homonymen Hemianopie Lähmung eines Tractus in seinem basalen oder centralen Verlaufe, oder Lähmung des entsprechenden Sehcentrums zu Grunde liegt. Diese Entscheidung würde aber sicher gemacht werden können bei vollständiger beiderseitiger Erblindung.

Dass Vf. die „Seelenblindheit", welche Munk den von ihm operirten Hunden zuschrieb, aus dem Verlust des centralen Sehsphärentheiles erklärt, ist im vorj. Bericht (S. 186) erwähnt. Es muss hinzugefügt werden, dass Vf. die Resultate und die Tragweite der Munk'schen Experimente vollkommen würdigt, und nur in der Deutung der Resultate von Munk's Meinung wesentlich abweicht. Vor Allem führt er an, dass es Munk niemals gelungen, Seelenblindheit ohne centrale Rindenblindheit hervorzubringen. Ein solcher Hund hat seine Gesichtsvorstellungen ebensowenig verloren, wie ein Mensch mit einem centralen Scotom. Und eben weil er dieselben nicht verloren hat, lernt er allmählich wieder erkennen, d. h. lernt er die undeutlichen peripheren Netzhauteindrücke mit Hilfe der Erinnerungsbilder auf schon gesehene Objecte beziehen. Es ist aber durchaus unrichtig, zu glauben, dass der Hund in den Zustand frühester Jugend zurückversetzt sei und wieder „sehen lernen" müsse. Vf. vermag auch nicht einzusehen, wie Munk seine durchaus willkürliche Annahme stützen wolle, dass durch die Elemente der Wahrnehmung, welche den peripheren Netzhauttheilen zugeordnet sind, für gewöhnlich keine Vorstellungselemente erregt würden, wie dies aber dann sofort nach Verlust des centralen Sehens eintreten könne. Aber gesetzt, diese Annahme liesse sich bewahrheiten, so zweifelt doch Vf., dass die beim Hunde durch Exstirpation der centralen Partie der Sehsphäre gesetzten Störungen aus Einbusse der Gesichtsvorstellungen sich überhaupt erklären lassen.

Stilling (9) erklärt, nach seinen Präparaten von Chiasma und Tractus opticus, die ungekreuzten Bündel für die zahlreichsten. Dann folgen die der beiden Commissuren, am schwächsten sind die gekreuzten Bündel. Letztere liegen in den ungekreuzten wie in einer Hohlrinne. Die vordere Commissur findet sich auch bei Thieren, beim Hunde sehr deutlich. Diese Commissur nimmt hauptsächlich die obere, die hintere Commissur die untere Oberfläche des Chiasma ein. Die hintere Commissur lässt sich verfolgen zum Corp. genicul. laterale, mediale, den Vierhügeln und der Radix descendens, wohin auch gekreuzte und ungekreuzte Bündel gehen, gehört also anatomisch und jedenfalls physiologisch zum Tractus. Auf das Tectum opticum des Thalamus hat Vf. sie nicht verfolgen können. Die Radix descendens zerfällt in zwei Aeste. Der stärkere geht unter dem Corp. genicul. mediale in die Schleife über und lässt sich in die Olive verfolgen, der andere schwächere löst sich in dem Pons Varolii auf. Im Sehnerven liegen die Fasern keines-

wegs so, wie man verschiedentlich schematisch sich vorzustellen versucht hat. Die Commissurfasern, die gekreuzten und ungekreuzten liegen vielmehr auch im Inneren des Sehnerven dicht bei einander.

Dickinson (12) versucht es, in rein theoretischer Weise, die verschiedenen Formen der Hemianopsie der Hypothese einer vollständigen Kreuzung der Sehnerven anzupassen. Seine Aufstellung der möglichen pathologisch-anatomischen Bedingungen jener verschiedenen Formen ist die allbekannte — längst widerlegte.

Haab (15) berichtet über zwei Fälle von Hemianopsie, bei denen sich, wie in dem vorjährig berichteten Falle von Curschmann, die Abhängigkeit der Sehstörung von einer Herderkrankung des Occipitallappens (Rinde und Mark) unzweideutig nachweisen liess. Im ersten Falle (Huguenin) war neben Verfall der Intelligenz, Anfällen von Convulsionen und von Bewusstlosigkeit, rechtsseitige Hemianopsie als *einziges Herdsymptom* vorhanden. Bei der Section fand sich ein Tumor an der Spitze des linken Stirnlappens; ein anderer an der Spitze des Hinterhauptlappens, welcher grösstentheils im Hirngewebe drin steckte und gerade das Centrum des Gebietes vernichtet hatte, in welchem der Streifen von Vicq d'Azyr in der Rinde sich findet. — Im zweiten Falle (Haab) entsprach der linksseitigen Hemianopsie eine Erweichungscyste, welche den Sulcus hippocampi sammt den angrenzenden Gyri gänzlich zerstört hatte; im Uebrigen fanden sich normale Verhältnisse. (Beigegebene Abbildungen machen die Ausdehnung der beiden Herde anschaulich.)

Westphal (16, 17) beschreibt zwei Fälle von Hemianopsie mit Sectionsbefunden. Im ersten Falle erwiesen sich Thalamus und Tractus opt., allem Anscheine nach aber auch die Rindensubstanz der kranken Hemisphäre vollkommen normal, und die Läsion (Erweichung) beschränkte sich auf die den Hinterhirnwindungen anliegende weisse Marksubstanz. — Der zweite Fall ist bis jetzt einzig in seiner Art. Es handelte sich um eine *reine Oberflächenveränderung* der contralateralen Hemisphäre, welche sich über den Hinterhauptlappen hinweg nach vorn zu bis auf die Windungen des oberen Scheitellappens, um den oberen Theil der hinteren Centralwindung hinzog, bei Intactheit der Marksubstanz. Dieser Kranke hatte zugleich die Bewegungs- und Lagevorstellungen an der oberen rechten Extremität eingebüsst gehabt. Der erstere Kranke hatte, neben der Hemianopsie, an unilateralen Convulsionen auf der blinden Seite gelitten, an welche sich vorübergehende Hemiparese und verschiedenartige Störungen der Sensibilität anschlossen. Dieser Symptomencomplex scheint Vf. ein eigenes wohl characterisirtes Krankheitsbild zu begründen.

Wernicke (19) stellte in einem Falle auf den vorausgehenden Symptomencomplex hin die Diagnose „Hirnabscess in der Hinterhauptscheitel-

Gegend“ und fand dieselbe bei der vorgenommenen Trepanation des Schädels bestätigt.

Derselbe (18) liefert mittelst einer grösseren Zahl von Gesichtsfeldaufnahmen des Prof. Foerster in Breslau den Beweis, dass die Symmetrie hemiopischer Defecte gewöhnlich nur bezüglich der verticalen Trennungslinie der Gesichtsfeldhälften, nicht aber hinsichtlich ihrer anderweitigen Begrenzung besteht. Dieses Verhalten steht mit den vom Vf. entwickelten Eigenschaften der menschlichen Sehsphären (ds. Ber. f. 1880. II. S. 178) vollkommen im Einklang.

Treitel (20) beschreibt einen Fall von temporaler Hemianopsie, bei welchem anfänglich die ausfallenden Gesichtsfeldhälften sich scharf gegen die erhaltenen abgesetzt haben sollen, später aber das Sehen, durch zunehmende symmetrische Verkleinerung der Defecte vom Fixationspunkte aus, allmählich vollständig wiederkehrte. Vfs. Diagnose lautete auf luetische Basalaffection *in der mittleren und hinteren Schädelgrube.*

v. Hippel (21) beobachtete eine Kranke, bei der die temporalen Gesichtsfeldhälften vollständig fehlten, die Trennungslinie vertical war und genau durch den Fixationspunkt ging. Es muss sich nach Vf. „um einen pathologischen Process im vorderen resp. hinteren Chiasmawinkel oder in der Medianebene desselben handeln“.

Steinheim's (22) Fall von temporaler Hemianopsie spricht für partielle Decussation im Chiasma. Im Gesichtsfelde beider Augen fehlte die äussere Hälfte vollständig; links schnitt die Grenze gerade in der Mittellinie ab, rechts ging sie etwas unregelmässig in die innere Hälfte hinein. In den inneren Gesichtsfeldhälften bestand hochgradige Amblyopie. Als Ursache fand sich ein die ganze Nasenhöhle und den Nasenrachenraum ausfüllendes Neoplasma, von welchem aus „ein Druck im vorderen oder hinteren Winkel des Chiasmas, oder auch auf die Mitte desselben veranlasst war, und man muss annehmen, dass die seitliche Ausdehnung seines Einflusses noch nicht so weit vorgeschritten war, dass das ganze Chiasma“ davon gänzlich functionsunfähig geworden wäre. — Vor dem Tode trat fast völlige Erblindung auf. Section war nicht zu erlangen.

Wilbrand (23) hat die Frage, welche Bedeutung die Hemianopsie als Symptom einer Herderkrankung des Gehirns, je nach Art und Umfang der anderen begleitenden Symptome, für die topische Diagnose hat, monographisch bearbeitet. Auf Grundlage des vorliegenden klinischen wie pathologisch-anatomischen Beobachtungsmateriales entscheidet er sich für partielle Kreuzung der Opticusfasern im Chiasma. Die laterale (homonyme) Hemianopsie fordert dieselbe, die temporale Hemianopsie (32 Fälle) steht mit ihr durchaus nicht in Widerspruch, von nasaler Hemianopsie existirt bis jetzt noch kein zweifelloser Fall. Dass diese Form nicht (oder höchstens vereinzelt) vorkommt, ist für die

Semidecussations-Theorie ebenso wichtig, als der andere Umstand, dass typische temporale Hemianopsie mit plötzlichem, apoplectiformem Eintreten bis jetzt niemals beobachtet worden ist.

Es werden nun die (154) Fälle von „lateraler“ Hemianopsie, nach Maassgabe der begleitenden Erscheinungen, in bestimmte Gruppen getheilt und auf Grund der etwa vorhandenen Sectionsbefunde die Oertlichkeit der Läsion für jede Gruppe bestimmt: Hemianopsie mit gleichseitiger Hemichorea und Athetose; mit gleichseitiger Hemiplegie oder monoplegischen Erscheinungen der nämlichen Seite; mit Hemianästhesie der nämlichen Seite, relativ häufig. — Am häufigsten finden sich mit der lateralen Hemianopsie gleichzeitig Lähmungserscheinungen auf der nämlichen Seite wie die Gesichtsfelddefecte. Betreffen diese Hirnnerven, so hat man es unbedingt mit Processen an der Basis, bei Monoplegien dagegen höchst wahrscheinlich mit solchen in der Rinde des Gehirns zu thun. Ausführlich wird das Verhältniss der Epilepsie einerseits, der Aphasie anderseits zur lateralen Hemianopsie besprochen. Auch Gesichtsfeldtypen bei beiderseitiger Erkrankung der Sehcentren bez. der Opticusbahnen werden diagnostisch erörtert.

Ein sorgfältig beobachteter Fall von homonymer Hemianopsie mit Hemiplegie und Hemianästhesie gibt *Gille* (24) Veranlassung, seinen Landsleuten die in Deutschland und England anerkannte Thatsache vorzutragen, dass Hemianopsie auch durch Hemisphärenläsionen, ohne Betheiligung des Tractus bez. seiner Wurzelgebiete, bedingt sein könne. Vf. fand bei der Section einen kleinen Bluterguss an der Innenfläche der Capsula interna, an der Seite des Thalamus opticus, und erklärt die Hemianopsie aus Zerstörung derjenigen Tractusfasern, welche in der Umhüllung des Thalamus zur Gehirnrinde gehen.

Davon ausgehend, dass nur die Pathologie über Lage und Ausdehnung der Sehsphären, sowie über Verlauf und Kreuzung der Opticusfasern beim Menschen Aufschluss verschaffen könne, analysirt *Féré* (25), ein Schüler Charcot's, die verschiedenen Arten der Sehstörung bei Gehirnkrankheiten. Der erste Theil seiner Schrift ist rein klinisch; im zweiten Theile sucht er den Zusammenhang zwischen den Thatsachen der klinischen Beobachtung und den pathologisch-anatomischen Befunden im Gehirn herzustellen. Das Charcot'sche Schema für den Verlauf der Opticusfasern genügt nicht, die heute bekannten Erscheinungen sämmtlich zu erklären. Er sucht es daher zu vervollständigen, verneint aber von vornherein die Frage, ob es schon an der Zeit und möglich sei, ein vollkommenes Schema aufzustellen.

Hauptsächlich sucht er, in ganz ähnlicher Weise wie Wilbrand (s. oben), die Bedingungen für die Hemianopsie cerebralen Ursprungs, bei gleichzeitigem Vorhandensein von Aphasie, Hemiplegie (Monoplegie), Hemichorea, Hemianaesthesie festzustellen. Wenn sich Aphasie, rechts-

seitige Hemiplegie mit rechtsseitiger Hemianopsie nicht plötzlich apoplektisch, sondern langsam entwickelt, und eine Compression des Tractus opt. durch eine auf gewisse Entfernung hinwirkende Ursache ausgeschlossen ist, so ist der Sitz der Läsion in der Grosshirnrinde zu suchen u. z. in der Nähe der sogenannten psychomotorischen Rindenzone. Genauer begrenzt Vf. die Lage des Sehcentrums nicht, sondern beschränkt sich auf die Aeusserung, dass der Rindentheil, dessen Zerstörung Hemianopsie erzeugt, wahrscheinlich zwischen der krummen Falte und der Roland'schen Furche gelegen sei, also von rückwärts an die motorische Region anstosse. Er macht jedoch darauf aufmerksam, dass die Blutgefässe für den vorderen Abschnitt des Tractus opticus und diejenigen für die 3. Hirnwindung gemeinschaftlich entspringen. Es sei seinen Erfahrungen nach gar nicht so selten, dass der Tractus gleichzeitig mit der Hirnrinde erkrankt sei. In solchen Fällen sind natürlich die Sehstörungen der Läsion des Tractus zuzurechnen.

Die sogenannte cerebrale Amblyopie — welche stets mit Sensibilitätsstörungen einhergeht, und wären sie auch auf das Sehorgan beschränkt — sei bedingt durch eine Herdläsion im „carrefour sensitif". Es ist Vf. aber gelungen, mittels perimetrischer Prüfung nachzuweisen, dass bei dieser Form der Amblyopie das Gesichtsfeld nicht blos concentrisch eingeengt ist, sondern auch halbseitige Defecte zeigt.

Exner (26) hat sorgfältigst die Fälle von Hirnleiden gesammelt, in denen durch die Section eine auf die Grosshirnrinde ausschliesslich beschränkte Läsion nachgewiesen werden konnte. Wir heben aus der genauen Analyse, welcher er diese Fälle bezüglich der Frage localisirter Centren unterwirft, das auf unser Gebiet Bezügliche heraus. 1. Es ist im Occipitallappen ein Rindenfeld des Gesichtssinnes vorhanden, indessen zeigen Läsionen desselben Sehstörungen nicht immer. Das Feld ist ein „relatives", kein „absolutes". Der Hauptabschnitt desselben findet sich am oberen Ende der ersten Hinterhauptswindung. — 2. Für die Augenbewegungen dagegen gibt es ein „absolutes" Feld: Läsionen der Centralwindungen und deren Umgebung setzen stets Bewegungsstörungen des Bulbus (und der Lider). Sehr häufig findet sich Lähmung der Augenmuskeln mit Lähmung der Nackenmuskeln; die Abweichung des Kopfes ist in diesen Fällen immer gleichsinnig mit der der Augen. Indessen vermag das Rindenfeld einer Hemisphäre die Innervation für die Muskulatur beider Bulbi zu leisten, wie in Fällen von gänzlichem Mangel der Rinde einer Hemisphäre bewiesen wird, wobei die Bewegungen der Bulbi ebenso wie die psychischen und sensibeln Funktionen intact sind, während sich stets motorische Störungen auf der entgegengesetzten Körperhälfte finden.

Bjerrum (28) beschreibt einen Fall von plötzlich aufgetretener vollständiger Farbenblindheit in typisch hemianopischer Form. Der Augen-

spiegelbefund war negativ, centrale Sehschärfe und Gesichtsfeld i. A jedenfalls nicht wesentlich beeinträchtigt. Vf. ist der Ansicht, dass man aus diesem Falle nicht auf die Existenz eines besonderen Farben-sinncentrums zu schliessen brauche. Denn die Empfindlichkeit für Farben pflegt bei amblyopischen Störungen überhaupt am frühesten zu leiden, und so könne es wohl vorkommen, dass Erkrankung in einem Occipitallappen den Farbensinn in den homonymen Gesichtsfeldhälften störe, ohne dass das räumliche Sehen schon Noth litte. Der umgekehrte Fall erst würde zwingend für getrennte Centren des Licht- und des Farbensinnes beweisen.

Auch *Samelsohn* (29) hat einen solchen Fall beobachtet, wo nach cerebraler Läsion (Apoplexie) in den linken Gesichtsfeldhälften beider Augen Farben absolut nicht erkannt wurden, sondern nur Helligkeitseindrücke machten, Licht- und Raumsinn dagegen vollständig intact waren. Die Trennungslinie ging in der für Hemianopsie typischen Form genau vertical durch den Fixationspunkt. Leider war die Section nicht zu erlangen. (Ein ähnlicher Fall war schon von Landolt beobachtet und durch Charpentier 1877 kurz beschrieben worden.) — Vf. plaidirt für ein isolirtes Centrum des Farbensinns.

Panas (30) theilt einen Fall von Perforation des Stirnbeins durch einen Säbelhieb mit, wo Anfangs heftiger Kopfschmerz, Schwindel und Verlust des Sehvermögens nur anfallsweise, mehre Minuten lang, auftrat. Nach mehr als 8 Jahren verschwand das Sehvermögen nach einem Anfall kurzer Bewusstlosigkeit zusehends und war 6 Stdn. nach dem Anfall gänzlich und für immer erloschen. Augenspiegelbefund zeigte nur leichte Blässe der Papillen, die Reflexaction der Pupillen war vollkommen erhalten (s. die Erklärung dieser Fälle durch Heddäus, vorj. Bericht S. 134). Vf. nimmt an, dass hier die Opticusbahn auf dem Wege zwischen Vierhügel und Grosshirn unterbrochen sei — ohne genauere Localisation zu versuchen. Er nennt den Zustand „vue inconsciente".

Urbantschitsch (31) beschreibt als „physiologische Seelenblindheit" einen an sich selbst beobachteten, rasch vorübergehenden Zustand, wo er sich völlig unbewusst war, was er sah. Da er nämlich eines Morgens nach dem Erwachen aus dem Fenster in die ihm seit Jahren bekannte Landschaft blickte, sah er zwar verschieden gefärbte, scharf conturirte Flächen sich deutlich gegeneinander abheben, aber keinerlei Anstrengung vermochte ihm zu einer Deutung des Gesehenen zu helfen. Mit einenmale sah er dann wieder die bekannte Wiese, Bäume, Schornstein etc.

Tamburini (32) nimmt das Verdienst, ein Rindencentrum des Gesichtssinnes entdeckt zu haben, für seinen Landsmann Panizza in Anspruch. — Vf.s Vortrag gipfelt in der Anschauung, dass die Erinne-

rungsbilder der Gesichtswahrnehmungen in diesem Centrum aufgespeichert werden; Hallucinationen entständen durch krankhafte Erregung des betreffenden corticalen Sinnescentrums.

Sehsphäre und Chiasma bei Thieren.

Nach *Blaschko* (33) ist bei den Vögeln wie bei den Säugethieren das Sehcentrum im Grosshirn, bei den Fröschen dagegen im Mittelhirn. U. z. zieht bei den Fröschen, wie es auch bei den Säugethieren der Fall ist, der *ganze* Opticus zum Mittelhirn, um (bei den Fröschen) im Rindengrau desselben zu endigen. Die Vierhügel der Vögel entbehren dagegen der grauen Rinde vollständig, haben vielmehr einen Mantel weisser Fasern, neben den Opticusfasern, welche von da weiter zum Hemisphärenstiel hinüberziehen, sich strahlig in einer flachen Schicht ausbreiten und an der Hirnoberfläche enden.

Fürstner (35) hat sich entschieden überzeugt, dass es durch Zerstörung des einen Augapfels bei neugeborenen Thieren nicht gelingt, die „Sehsphäre" der entgegengesetzten Seite, an einer *local begrenzten* geringeren Entwickelung der Hirnrinde, zu erkennen. Gudden hatte denselben Versuch mit negativem Ergebniss gemacht. Munk (1877) und Vulpian (berichtet in Robin's Buche: Des troubles oculaires dans les maladies de l'encéphale; Paris 1880) wollen dagegen durch genannte Verstümmelung Atrophie der Hinterhirnwindungen (Vulpian namentlich der zweiten) erzeugt haben. — Vf. fand im Gegensatze zu den Genannten (neben leichter Verkleinerung des gleichseitigen vorderen Vierhügels) keineswegs eine auf die „Sehsphäre" beschränkte Atrophie. „Kleiner erschien vielmehr auf der gekreuzten Seite der ganze Hemisphärenabschnitt, der durch die erste und zweite Windung gebildet wird, von der Spitze des Hinterlappens bis zur Uebergangsstelle der medianen (zweiten) Windung in den Gyrus postfrontalis", anscheinend am ausgesprochensten in der Augenmuskelregion Munk's (vgl. das Referat auf S. 369).

Ferrier (36) hat seine experimentellen Untersuchungen über die Centren des Sehsinnes neuerdings unter Beihilfe des Prof. G. Yeo — an Affen — weitergeführt. Das Ergebniss lautet: Nach Zerstörung beider Occipitallappen bleibt jede erkennbare Störung des Sehvermögens aus. Nach Zerstörung beider Gyri angulares verschwindet das Sehvermögen für einige Tage gänzlich, kehrt aber dann, allerdings unvollständig, wieder. Nach Zerstörung nur eines Gyrus ang. tritt einseitige gekreuzte Erblindung auf, die nach wenigen Stunden wieder verschwindet. Dagegen wird gänzliche und anscheinend bleibende Amaurose erzeugt durch gleichzeitige Zerstörung beider Gyri angul. und beider Occipitallappen; einseitige Zerstörung der genannten Theile hat beiderseitige Hemianopsie zur Folge.

Vf. glaubt desshalb eine zweifache Verbindung der Retina mit der Rinde des Grosshirns (zwei Rindencentren) annehmen zu sollen: eine gekreuzte mit dem Gyrus angularis, und eine weitere mit dem Occipitallappen, die sich an jenen Gyrus anschlösse. Was der Vf. ferner über „centrale" (corticale) und „peripherische" (basale) Hemianopsie sagt, können wir füglich übergehen.

Munk (37) polemisirt gegen Luciani und Tamburini's (Berichte für 1879) wie gegen Ferrier's (s. oben) Angaben über die Lage und Ausdehnung der Sehsphäre. Er hat an 6 Affen seine früheren Angaben ebensowohl hinsichtlich des negativen Ergebnisses an dem Gyrus angularis, wie des positiven in der Rinde des Hinterhauptlappens bestätigt gefunden. Die vorübergehende Hemianopsie, welche Ferrier nach Abtragung am Gyrus angularis erhielt, ist einer Quetschung und Entzündung der unter der Rinde des Gyrus angularis hinziehenden Markleiste, welche das sagittale Marklager des Occipitallappens mit den Ursprungsganglien des Tractus opticus verbindet, zuzuschreiben.

Dass die früher erwiesene Projection der äusseren Retinahälfte auf die laterale Hälfte der gleichseitigen — die der inneren Retinahälfte auf die mediale Hälfte der entgegengesetzten Sehsphäre wirklich zutrifft, hat sich jetzt noch schärfer als früher feststellen lassen. Ein Affe, welchem durch zwei Operationen die laterale Hälfte der linken und die mediale Hälfte der rechten Sehsphäre entfernt war, war darnach auf dem linken Auge so gut wie blind — auf dem rechten Auge normalsichtig. Mauthner's (8) Behauptung, dass *beim Menschen* das gekreuzte und das ungekreuzte Faserbündel des Opticus nicht mit räumlich getrennten Orten der Hirnrinde in Verbindung ständen, sondern dass die Ursprungsfasern und Ursprungszellen beider Bündel untereinander gewürfelt, durcheinander gemischt liegen, ist demnach a priori höchst unwahrscheinlich, ist aber thatsächlich widerlegt durch Wernicke's sorgfältige Untersuchungen (s. vorj. Bericht S. 178).

Die neuen Versuche zeigten Vf., dass die mit der Macula lutea verbundene Rindenpartie, wie beim Hunde, so auch beim Affen, weit über die Convexität des Hinterhauptlappens verbreitet und die der Fovea centralis correspondirende Stelle jederseits in der hinteren Hälfte der Convexität gelegen ist. Eine commissurenartige Verbindung zwischen den centralen Elementen, welche identischen Netzhautpunkten zugehören, scheint nicht zu existiren. Wenigstens vermochten Einschnitte, welche Vf. durch die Convexität der beiden Hinterhauptlappen in deren sagittalen Halbirungsebenen führte, das Sehen der Thiere nicht im mindesten zu alteriren.

Nicati (39) reproducirt seine Beobachtungen an Katzen, denen er das Chiasma nerv. optic. in der Sagittalaxe durchschnitten, und die darnach sehend blieben (worüber 1878 hier berichtet wurde).

III. Bewegungsapparat des Bulbus und der Lider.

Muskeln, Muskelnerven und deren Kerne.

1) ***Fano,*** Sur les fonctions du muscle petit oblique de l'oeil, chez l'homme. (Ac. d. sc. 3 Jan.) Compt. rend. XCII. 1. p. 44—46. Gaz. méd. de Paris 3. p. 30.

2) ***Schneider,*** Ueber die Augenmuskelnerven der Ganoiden. Jenaer Zeitschr. f. Naturwiss. XV. (N. F. VIII.) 2.

3) ***Roller,*** *C. F. W.*, Die cerebralen und cerebellaren Verbindungen des 3. bis 12. Hirnnervenpaares. Die spinalen Wurzeln der cerebralen Sinnesnerven. Laehr's Allg. Ztschr. f. Psych. XXXVIII. 2/3. S. 238—264. (Nach einem Vortrage des Vfs. zum Theil bereits referirt im vorj. Berichte II. S. 128.)

4) ***v. Gudden,*** Ueber die Kerne der Augenbewegungsnerven. Tagebl. d. Naturforscherverrs. zu Salzburg 1881. S. 186. Arch. f. Psych. XI. 2. S. 421.

5) ***Fürstner,*** s. S. 356. Nr. 35.

6) ***Exner,*** s. S. 355. Nr. 26.

7) ***Nieden,*** *A.*, Beiträge zur Lehre vom Zusammenhang von Hirn- und Augenaffectionen. Arch. f. Augenheilk. X. Suppl. S. 603. (Fall 2.)

8) ***Kahler,*** Ueber intracerebrale partielle Oculomotoriuslähmung. (Prager Verein deutscher Aerzte.) Prager med. Wochenschr. VI. 7. S. 68 f.

9) *Kahler, O.*, und *A. Pick*, Weitere Beiträge zur Pathologie und pathologischen Anatomie des Centralnervensystems. V. Zur Localisation central bedingter partieller Oculomotoriuslähmungen. Arch. f. Psych. X. 2. S. 334—340.

10) ***Dieselben,*** Zur Localisation partieller Oculomotoriuslähmungen. Zeitschr. f. Heilk. II. 4. H.

Association der Augenbewegungen.

11) *Leichtenstern, O.*, Ueber die conjugirte seitliche Deviation der Augen bei Hirnkrankheiten. (Verhandl. d. allg. ärztl. Vereins zu Köln.) Deutsche med. Wschr. 44. S. 597 f. (Mit 1 Taf.)

12) *Hunnius, H.*, Zur Symptomatologie der Brückenerkrankungen und über die conjugirte Deviation der Augen bei Hirnkrankheiten. Bonn, M. Cohen & S. 8°. 91 S., mit eingedr. Holzschn.

13) *Quioc,* Mémoire sur la déviation conjuguée des yeux et la rotation de la tête. 46 p. Paris, Delahaye et L.

14) *Bechterew, W.*, Ueber Déviation conjuguée der Augen und des Kopfes bei Affectionen der Gehirnrinde. (Arb. d. Ges. russ. Aerzte 1880.) Erlenmeyer's Centralbl. f. Nervenh. etc. V. 5. S. 112.

15) *Schwahn,* Experimenteller Beitrag zur Lehre von den associirten Zwangsstellungen der Augen. Eckhard's Beiträge zur Physiol. IX. S. 193.

16) *Högyes,* Der Nervenmechanismus der associirten Augenbewegungen. I. „Die Erscheinungen der die Bewegungen des Kopfes und des Körpers begleitenden associirten Augenbewegungen bei Säugethieren und beim Menschen." II. „Der Einfluss einzelner Theile des Nervensystems auf die unwillkürlich associirten Augenbewegungen." Mitth. d. mathem.-naturwiss. Classe d. ungar. Acad. d. Wiss. in Budapest X. 18. S. 1; XI. 1. S. 1. (Ungarisch. S. diese Berichte f. 1880. S. 123 f.)

17) *Derselbe,* Ueber den Einfluss einiger Stoffe auf die associirten Augenbewegungen. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol. 1881. Bd. 14. S. 113 und Orvos-terméfsettudomanyi Értesitö 1881. S. 119. (Ungarisch.)

18) *Nieden, A.*, Ueber Pathogenese und Aetiologie des Nystagmus der Bergleute nach Untersuchungen von 7500 Bergleuten. Transact. of the intern. med. Congress in London. Vol. III. p. 69—72.

19) *Lawson,* Voluntary Nystagmus. Ophthalm. Hosp. Reports. X. 2.

Bewegungs- und Stellungsfehler.

20) *Landolt, E.*, Des mouvements des yeux à l'état normal et à l'état pathologique. Transact. of the intern. med. Congress. VII. session. London. Vol. III. p. 25. Arch. d'ophthalm. I. 7. p. 586.

21) *Bjeloff*, Beiträge zur Lehre von den Bedingungen des dynamischen Gleichgewichts der Musculi recti interni und externi in Augen verschiedener Refraction. (St. Petersburg. Inaug.-Diss.) Centralbl. f. pr. Augenheilk. V. Suppl. S. 478—481.

22) *Schweigger, C.*, Klinische Untersuchungen über das Schielen. Eine Monographie. 8°. 152 S. Berlin, Hirschwald.

Verschiedenes.

23) *Berger, P.*, De l'observation du réflexe palpébral dans l'anesthésie chloroformique. (Ac. d. sc. 5 Déc.) Compt. rend. XCIII. 23. p. 971 f. — Gaz. méd. de Paris 51. — Gaz. hebdom. 50. p. 805. — Arch. génér. de méd. Janv. 1882. p. 119.

24) *Hoppe*, Die Augenbewegungen als neues Schlafmittel. Memorabilien XXVI. S. 25.

25) *Lucae, H.*, Ueber optischen Schwindel bei Druckerhöhung im Ohr. (Berliner physiol. Ges. 11. Febr.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1/2. S. 193—197. (S. das Referat über das Gehörorgan.)

Muskeln, Muskelnerven und deren Kerne.

Fano (1) hat über die Bewegungen, welche der Bulbus unter dem isolirten Einfluss des M. obliq. inf. macht, Studien an einem 12jähr. Kinde angestellt, bei welchem in Folge eines Hirnleidens sämmtliche Muskeln des betreffenden Auges, mit Ausnahme beider Obliqui, gelähmt waren. Es geht aus denselben hervor, „dass der M. obliq. inf. das Auge auf zweierlei Weise zu bewegen vermag“:

„1. Er veranlasst den Bulbus anfänglich zu einer Rotationsbewegung (Rollung) um die sagittale Axe, durch welche das obere Ende des verticalen Durchmessers der Cornea nach auswärts gesenkt wird. Diese Bewegung resultirt daher, dass die bewegliche oder Kapselinsertion des Muskels, durch die einfache Thatsache seiner Contraction, sich der festen oder Orbitalinsertion desselben nähert.“

„2. Nach dieser ersten Bewegung ruft der Obliq. inf. eine zweite hervor: er verschiebt die Pupille nach einwärts. Diese zweite Wirkung erklärt sich folgendermaassen: die Rollbewegung, welche dem Augapfel durch den Obliq. inf., im Anfange der Zusammenziehung dieses letzteren, ertheilt wird, findet eine Hemmung durch den M. obliq. sup., der der Antagonist des Obliq. inf. ist. Wenn nämlich die Contraction des M. obliq. inf. andauert, so wirkt dieser Muskel in directer Weise, vermittelst seiner Muskelfasern (welche sich gerade zu strecken streben, wie das für alle krummlinigen Muskeln stattfindet) auf die untere äussere Partie des Bulbus, welche sie wie eine Art von Gurt umgeben, und die dann nach vorn und nach innen bewegt wird. In Folge dessen wendet sich die Pupille nach innen.“

3. Das Resultat der beiden vorerwähnten Wirkungen ist, die Pupille *nach innen* zu wenden und sie um die sagittale Axe *rotiren* zu lassen, *ohne sie* — als Ganzes — *zu heben oder zu senken.*

Roller (3) stellt die Ergebnisse der bisherigen, vorzugsweise ihm eigenen, Untersuchungen über die spinalen Wurzeln der cerebralen Sinnesnerven zusammen. Nach seiner Annahme enthalten „jene Wurzeln die Bahnen für die durch Erregung der Sinnesnerven ausgelösten Reflexe".

v. Gudden (4) hat neugeborenen Kaninchen die Augenmuskelnerven der einen Seite, von der Orbita aus, entfernt. Der eintretende vollständige Schwund der zugehörigen Wurzeln und Kerne der Nerven liess erkennen, dass sich die Oculomotorii theilweise, die Trochleares ganz, die Abducentes gar nicht kreuzen. Jeder Oculomotoriuskern besteht nämlich aus zwei Theilen, dem ventralen, welcher mehr nach oben (vorn), und dem dorsalen, welcher mehr nach unten (hinten) liegt. Der ventrale Theil liefert das ungekreuzte Bündel zum Nerv derselben, der dorsale das gekreuzte Bündel zum Nerv der anderen Seite. Die Kerne des Trochlearis und des Abducens sind einfach; dort schwindet, nach Ausreissung des Nerven, der Kern der entgegengesetzten Seite, hier der der nämlichen Seite vollständig, während der zweite Kern ganz intact bleibt.

Weiter fand Vf., dass nach Enucleation eines Bulbus am neugeborenen Thiere sich der Oculomotorius — Nerv und Kern — etwas schwächer entwickelt. Der Entwicklungsunterschied ist freilich deshalb schwerer nachzuweisen, weil die Atrophie sich auf beide Oculomotorii erstreckt, wenn auch in verschiedenem Grade.

Fürstner (5) konnte dasselbe an mehreren Hunden, denen er bald nach dem Wurfe je einen Bulbus enucleirte, bez. das vordere Bulbusdrittel zerstörte, bestätigen, jedoch nicht bei allen. Und zwar erschien der auf der lädirten Seite gelegene Oculomotoriuskern macroscopisch verschmälert, die Ganglienzellen kleiner und weniger zahlreich. Vf. fand bei einem Theile seiner Versuchsthiere weiter eine Differenz in der Entwicklung der Hirnrinde, welche am stärksten im Gebiete der sog. Augenmuskelregion Munk's hervortrat. In anderen Fällen wurde die Verschmälerung der gleichseitigen Hemisphäre vermisst, einmal war eine solche der contralateralen Hemisphäre vorhanden. Wegen dieser Inconstanz lässt Vf. die Frage nach der Bedeutung dieses Befundes zunächst offen (vgl. das Referat S. 365).

Nieden (7) hat einen Fall von Gliosarcom des Pons und der Medulla beobachtet, auf Grund dessen er für die Annahme eines gemeinsamen Innervationscentrums für die synergisch wirkenden Mm. rectus inf. und obliq. sup. eintritt.

Kahler (8) beschreibt einen Fall von Apoplexie, nach welcher

rechtsseitige Hemiplegie und (unvollständige) Hemianästhesie, daneben aber das Unvermögen, die Bulbi zu heben, zurückgeblieben war. Beide Bulbi standen in Secundärablenkung gleichmässig gerade nach unten gewendet, so dass bei gewöhnlicher Oeffnung der Lidspalten der Rand des oberen Lides den oberen Hornhautrand tangirte. Jeder Versuch, nach oben zu blicken, rief lediglich leichte zuckende Rollbewegungen der Augen hervor; gleichzeitig wurden die oberen Lider sehr stark empor gezogen. Weitere Bewegungsstörungen der Augen fanden sich nicht. Vf. diagnosticirt einen Herd in der hinteren Hälfte der linken inneren Kapsel, der auf die Vierhügel übergreife.

Im Verein mit *Pick* beschreibt *Derselbe* (9, 10) zur Section gekommene Fälle von partieller Oculomotoriuslähmung, bei denen übereinstimmend die Irisbewegung bis zum Tode nicht gestört gewesen war, und bei der Section die vorderen Wurzelbündel des Nerven intact gefunden wurden. Die Herde betrafen die hinteren Wurzelbündel ausschliesslich. Die Verff. finden hierdurch die an Hunden gewonnenen Resultate Hensen's und Voelker's, wonach die pupillären Fasern des Oculomotorius in dessen vordersten, die zu den äusseren Augenmuskeln gehenden Fasern dagegen in den hinteren Wurzelbündeln verlaufen, auch für den Menschen gültig. Und zwar nehmen sie auf Grund ihrer microscopischen Befunde an, dass von diesen hinteren Bündeln die lateralen für den Levator palpebrarum, Rectus sup. und Obliquus inf., die medialen für den Rectus int. und vielleicht auch für den Rectus inf. bestimmt seien. Die Vff. führen zur Stütze ihrer Ansicht noch an, dass Graux (Berichte f. 1878) bei der Katze das aus dem Abducenskern stammende, für den Rectus int. bestimmte, gekreuzte Bündel von innen sich an die Oculomotoriuswurzel anlegen lässt.

Association der Augenbewegungen.

Während Prévost die conjugirte seitliche Deviation der Augen bei Grosshirnherden als eine Art Zwangsbewegung („mouvement de manège") erklärte, hat sie nach der Auffassung Landouzy's, welcher sich *Leichtenstern* (11) anschliesst, die Bedeutung der *Lähmung* bez. in selteneren Fällen der *Reizung* einer Willkürbahn. Für den Verlauf und die Bedeutung der letzteren gibt Vf. ein den klinischen Beobachtungen abstrahirtes Schema, das mit den bisherigen anatomischen Erfahrungen zum Mindesten nicht in Widerspruch steht: Von dem Centrum der Willkür, der Gehirnrinde, entspringt beiderseits eine Willkürbahn, welche durch die Capsula interna und die Grosshirnschenkel nach unten ziehend, sich wahrscheinlich in der vorderen Brückenregion *kreuzt* und in den Abducenskern der anderen Seite ausläuft. Diese Bahn trägt den Willensimpuls zur conjugirten Seitwärtswendung der Bulbi in das Abducenscentrum, welches aller Wahrscheinlichkeit nach das Centrum

für die conjugirte Seitwärtswendung der Bulbi ist. Es sind nun, je nach der Wirkung eines Grosshirnherdes auf diese Bahn einerseits, auf die hemisphärische Extremitätenbahn andererseits, verschiedene Krankheitsbilder beobachtet, für die Vf. die Erklärung aus seinem Schema ableitet. Hat der in der linken Hemisphäre gelegene Herd beide Bahnen *zerstört*, so blickt der Kranke von der gelähmten Körperseite weg, nach der Seite der Läsion, weil nämlich die *Rechtswender* der Blicklinie gelähmt sind und die *Antagonisten* das Uebergewicht erhalten. Wirkt dagegen die Herdläsion *reizend* auf beide Bahnen, so erfolgt, neben Convulsionen der rechten Körperhälfte, *spastische* (tonische oder klonische) Rechtswendung der Bulbi. In den seltenen Fällen endlich, welche conjugirte seitliche Deviation nach der gelähmten Körperhälfte darboten, ohne dass in den hemiplegischen Gliedern Reizerscheinungen vorhanden gewesen (6 Proc. der bisherigen Casuistik) war die hemisphärische Extremitätenbahn gelähmt, die entsprechende Willkürbahn für die Seitwärtswender der Blicklinie aber im Reizzustande. — Vf. hat indess bei genauerer Untersuchung gefunden, dass bei Grosshirnhemiplegikern (Apoplectischen etc.), auch wo die conjugirte Ablenkung vermisst wird, doch häufig (und häufiger sogar als die Ablenkung) Parese, Insufficienz der conjugirten Seitwärtswender der Bulbi besteht. Auch die Parese folgt genau den gegebenen Regeln. — Auf eine Herderkrankung im Pons endlich ist zu erkennen, wenn halbseitige Convulsionen bestehen und gleichzeitig Kopf und Auge nach der nicht convulsivischen Seite krampfhaft abgelenkt sind.

In der Arbeit von *Hunnius* (12) sind die vorstehenden Anschauungen Leichtenstern's, mit detaillirter Wiedergabe der unter des Letzteren Leitung beobachteten Fälle und eingehender Benutzung der Literatur ausführlich dargestellt. — Ferner hat Vf. die vorhandenen Beobachtungen von Kleinhirn- und Vierhügelläsionen durchgegangen. Erstere bieten mitunter auch Störungen in der Stellung bez. den Bewegungen der Bulbi dar: Strabismus convergens, welcher bei einseitigem Auftreten an Lähmung des Abducens denken lässt, conjugirte Ablenkung nach der gesunden Seite aber, wenn die Läsion nur eine Hälfte des Kleinhirns bez. der Medulla betrifft. Die Hertwig-Magendie'sche Augenstellung wurde bei einem Herde im Kleinhirnschenkel beobachtet. Für die Diagnose von Vierhügelläsionen sind die Anomalien in der Stellung und Bewegung der Bulbi bis jetzt nicht zu verwerthen, da dieselben viel zu variabel erscheinen. — Was endlich die Bedeutung der Ponsläsionen für die associirten Seitwärtsbewegungen der Bulbi anlangt, bringt Vf. das Bekannte in historisch-casuistischer Darstellung, unter Hinzufügung eines neuen Falles. In diesem war der Abducenskern selbst intact, der Herd lag aber vor demselben. Derartige Befunde sind schon öfters gemacht; hier ist wahrscheinlich die Willkür-

bahn zerstört, welche von der gegenseitigen Hemisphäre durch die Brücke zieht.

Bechterew (14) fügt seinen früheren Beobachtungen über Läsionen der psychomotorischen Centren (welche im Medizinski Westnik 1879. No. 27—51 und in der Petersb. med. Wochenschr. 1879. Nr. 51, 52 veröffentlicht sind) eine neue hinzu: nämlich „conjugirte Deviation der Augen und des Kopfes", veranlasst durch einen hämorrhagischen Herd an der inneren Oberfläche des hinteren Abschnittes der ersten Stirnwindung (und theilweise des Lobus paracentralis). Vf. findet seine klinischen Beobachtungen congruent mit den Experimenten Ferrier's, welcher das Rindencentrum für die conjugirte Ablenkung gleichfalls in den hinteren oder oberen Theil der ersten Stirnwindung verlegte, und stellt sie der Ansicht Landouzy's (Bull. de la soc. anat. de Paris IV. 1879. p. 293—352) gegenüber, welcher dasselbe in den Fuss des unteren Scheitelläppchens zwischen der Sylvi'schen Grube und der parallelen Furche verlegt. (Vgl. auch d. Ber. f. 1879. II. S. 91 f.)

Schwahn (15) hat seine früheren Versuche über doppelseitige Abweichung der Augen (d. Ber. f. 1878. III. S. 103) bei Kaninchen fortgesetzt und ergänzt die damaligen Resultate durch folgende neugewonnene Thatsachen: „1. Das durch Schnitt erregbare Centrum für die associirte Augendeviation hat seine vordere Grenze im Niveau des Tubercul. acust., und erzeugen vor dieser Grenze in den Boden des 4. Ventrikels gesetzte Schnitte weder eine einseitige noch eine doppelseitige Augendeviation. — 2. Von der experimentell darstellbaren doppelseitigen Augendeviation ist die des der Läsion gegenüberstehenden Augen nach oben und aussen auf eine Reizung nicht allein des N. abducens, sondern auch des zum oberen geraden Augenmuskel gehenden Astes des N. oculomotorius zu beziehen. — 3. Die durch den Schielstich erregbaren Nervenbahnen haben 1—2 mm. hinter den Vierhügeln die Mittellinie überschritten. — 4. In der Hirnrinde der Parietalregion findet sich kein Feld, dessen Reizung durch inducirte Electricität oder Schnitt ein- oder doppelseitige Deviation der Augen hervorruft" — entgegen den Angaben Ferrier's.

[Nach den Methoden, mit deren Hülfe *Högyes* (17) den Nervenmechanismus der associirten Augenbewegungen (s. diese Berichte f. 1880. S. 123) untersucht hatte, liess er von zweien seiner Schüler die Störungen, welche die Augenbewegungen durch den Einfluss einiger chemischer Stoffe erleiden, untersuchen. Untersucht wurde die Einwirkung von Chloroform, Aether, Nicotin, Coniin, Curara, Pikrotoxin, Strychnin, Morphin, Codein, Narcotin, Atropin, Chloralhydrat. Die Versuche ergaben, dass in dem bilateralen Gleichgewichte beider Augen Störungen auftreten, wenn Chloroform, Aether, Morphium, Codein und Pikrotoxin in grösserer Menge in das Blut gelangen. Störungen der Augen-

bewegungen entstehen auch während der Erstickung. Diese Gleichgewichtsstörungen bestehen darin, dass an den in der primären Stellung ruhenden Augen unwillkürliche associirte Augendeviationen und nystagmische Oscillationen entstehen, welche bei Chloroform, Aether, wahrscheinlich auch bei der Vergiftung mit Codein, ferner auch während der Erstickung ganz eigenthümlicher Art sind, während sie bei der Morphium- und Pikrotoxinvergiftung in kleinen Bulbusoscillationen von unbestimmbarer Richtung bestehen. Die die Bewegungen des Körpers und des Kopfes regelmässig begleitenden passiven bilateralen Augenbewegungen werden geschwächt durch Chloroform, Aether, Chloralhydrat und Codein, und lösen sich nach vorangegangener Abschwächung ganz auf unter dem Einflusse von Nicotin, Coniin, Strychnin, Pikrotoxin, Curara, Morphium, Narkotin, Atropin; nach vorangegangenen Reizungserscheinungen werden diese passiven bilateralen Augenbewegungen geschwächt und hören auf bei Vergiftung mit Chloroform, Aether, Morphium und Pikrotoxin. Alle diese Erregungs- und Ermüdungserscheinungen verlaufen unter dem Einflusse dieser Stoffe und des Erstickungsblutes, mit Ausnahme des Curara, in dem Nervencentrum der associirten Augenbewegungen. *Ferd. Klug.*]

Nach *Nieden* (18) kommt der Nystagmus der Bergleute (der „Hauer") unter den westfälischen Kohlenwerk-Arbeitern in 4,03 Proc. vor. Die Grundlage des Leidens bildet eine Schwäche (Atonie, analog dem „Tremor der Alten") in denjenigen Nervenbahnen, die die Drehung des Bulbus nach oben vermitteln, denen sich in schwereren Fällen gleiche Affectionen der die andern Augenmuskeln versorgenden Nerven anschliessen. Dies äussert sich dadurch, dass bei den leichteren Fällen in herabgesetzter Beleuchtung, bei den schwereren auch in gewöhnlichem Tageslichte die Bulbi bei jedem Versuche, dieselben zu heben, in rasch folgende Rotationen, bez. Oscillationen um eine Diagonalaxe, gerathen und nicht eher wieder zum Stillstand kommen, als die Augäpfel kräftig nach unten gewendet werden oder die Patienten die Augen schliessen. In schwereren Fällen können sich auch Zuckungen des Orbicularis palpebr., ja selbst klonische Krämpfe der Nacken- und Halsmuskulatur hinzugesellen. Es stellte sich heraus, dass alle diejenigen Zechen, auf denen die Bergleute der ungünstigen Luft- und Wetterverhältnisse halber mit geschlossener, sogenannter Sicherheitslampe arbeiteten, die zahlreichsten Fälle dieser Erkrankung aufweisen. Das Leiden wird also, schliesst Vf., durch die ungenügende Beleuchtung hervorgerufen, am leichtesten bei schwachen kranken Augen oder bei Leuten von schwächlicher Constitution.

Lawson (19) berichtet von einem Menschen, welcher willkürlich seine Augen in ganz rapiden horizontalen Oscillationen bewegen kann. Auch ein ehemaliger Arzt des Londoner Augenspitals hatte dieses Ver-

mögen, aber nur, wenn er stark convergirte, und durchaus nicht so schnell wie jener Erste.

Bewegungs- und Stellungsfehler.

Landolt (20) fordert, dass man bei jeder Stellungs- oder Bewegungsstörung der Augen genau die Ausdehnung des monocularen und binocularen Blickfeldes aufnehme. Er bedient sich zu diesem Zwecke des Perimeters, mit einer den Graden des letzteren entsprechenden Tangententheilung an der Wand; den Kopf fixirt er durch ein Zahnbrettchen, in welches der zu Untersuchende beisst. Dass Emmetropen, Myopen und Hypermetropen verschiedene Blickfelder haben, wissen wir durch Donders und Schuermann: bei Myopen ist es weniger, bei Hypermetropen mehr ausgedehnt, als bei Emmetropen. Dies hängt von der Form und Grösse des Bulbus, relativ zur Form und Grösse der Orbita, ab. Vf. fand von dieser Regel jedoch viele Ausnahmen, welche von einem zweiten Factor, der Insertion und Stärke der Augenmuskeln bedingt sind. Vf. demonstrirt sehr beschränkte Blickfelder von hypermetropischen und sehr ausgedehnte von myopischen Augen, weist ferner nach, dass bei Anisometropen die Formen derselben unsymmetrisch werden u. s. w., besonders belangreiche Schlussfolgerungen aber zieht er aus seinen Untersuchungen hinsichtlich der verschiedenen Bewegungsstörungen der Bulbi.

Die unter Prof. Junge's Leitung ausgeführten Untersuchungen *Bjeloff*'s (21) galten dem Verhältniss der Abductions- und Adductionsbreite bei verschiedener Länge der Basallinie und bei den verschiedenen Refractionstypen. Aus den Schlusssätzen, zu denen der Vf. kommt, heben wir das Folgende heraus.

Das dynamische Gleichgewicht der äusseren und inneren geraden Muskeln ist abhängig von der Länge der Basilarlinie, mit der letzteren wächst direct die Wahrscheinlichkeit einer Insufficienz der Recti interni und auch der Grad dieser letzteren. — Das Verhältniss der Abduction zur Adduction, wie es dem normalen dynamischen Gleichgewicht der äusseren und inneren geraden Augenmuskeln entspricht, ist bei Emmetropen wie bei Ametropen, die durch Brillen corrigirt sind, für die Fixation *naher und entfernter Gegenstände* gleich und beträgt ungefähr 1 : 2. — Bei Emmetropie und Ametropie (corrigirter und uncorrigirter) ist die absolute Breite der Ab- und Adduction bei Fixation naher Gegenstände grösser als bei Fixation entfernter; bei letzterer wird die Abduction viel häufiger von der Adduction übertroffen als bei Fixation naher Gegenstände. Die Abductionsbreite wächst dann bei Annäherung des fixirten Gegenstandes rascher an als die Adductionsbreite. — Die Correction der Ametropie verändert das Verhältniss der Adduction zur Abduction. Diese Veränderungen stehen in Verbindung mit den Ver-

änderungen in der Accomodationsspannung. — Die absolute Abductionsbreite ist für ferne (5 m.) wie für nahe (30 cm.) Gegenstände bei uncorrigirten Hypermetropen bedeutend geringer, bei uncorrigirten Myopen aber grösser — bei corrigirten Myopen geringer und bei corrigirten Hypermetropen annähernd ebenso gross, wie bei Emmetropen. Die absolute Adductionsbreite ist für ferne Gegenstände (mit geringen Ausnahmen) wie für nahe (mit ziemlich häufigen Ausnahmen) bei uncorrigirten Hypermetropen grösser und bei uncorrigirten Myopen kleiner — bei corrigirten Myopen grösser und bei corrigirten Hypermetropen kleiner als bei Emmetropen.

Aus *Schweigger's* (22) klinischen Untersuchungen über das Schielen sind einige Daten auch von physiologischem Interesse. Unter den Einwärtsschielenden fand Vf. nicht weniger als 75 Proc. mit Hypermetropie $> \frac{1}{24}$ (Donders 66 Proc.). — Donders hatte die Häufigkeit des Strab. conv. bei H aus der unabänderlichen Association der Convergenz und der Accomodation erklärt. Vf. hält dem entgegen, dass diese Association eine individuell erlernte und in Abhängigkeit von dem Refractionszustande wandelbare sei. Auch werden durchaus nicht alle Hypermetropen schielend, bei denen das binoculare Sehen (durch Hornhautflecke, Astigmatismus u. s. w.) unvollkommen ist. Endlich vermag Accomodationsschwäche oder -Parese kein Schielen zu erzeugen. Vf. nimmt vielmehr für die meisten Fälle von Strab. convgs. ein elastisches Uebergewicht der Recti interni über die externi an.

Den Causalnexus der relativen Divergenz und myopischen Refraction hat Donders dargelegt. Doch kommt die Divergenzstellung für die Nähe (Strab. „parallelus“) *auch ohne* Myopie, bei verlorenem Innervationsimpuls für die Convergenz, vor. Hochgradig Myopische lesen beinahe ohne Ausnahme nur mit einem Auge, da sie die Convergenz ebenso wie die Accomodation zu vermeiden Ursache haben. — Wirkliches divergentes Schielen fand Vf. in etwa 60 Proc. seiner Fälle mit Myopie verbunden. Der Zusammenhang kann nach seiner Ansicht „kein anderer sein als der, dass Myopie sich häufig mit Insufficienz der interni und Uebergewicht der externi verbindet; wie in jeder Beziehung, so sind auch in dieser Myopie und Hypermetropie directe Gegensätze.“

Verschiedenes.

Der Verlust des Lidschlagreflexes bedeutet nach *Berger* (23) den Eintritt tiefer Narkose. Es ist dies der letzte Reflexact, welcher verschwindet; er wird nur überdauert von der Erweiterung der Pupille unter dem Einflusse von Reizungen des Abdominalsympathicus.

Hoppe (24) empfiehlt die Augenbewegungen als bestes Mittel Schlaf zu erzeugen. Kräftiges, mehrmals wiederholtes Oeffnen und Schliessen der Lider oder einfaches Heben der Augäpfel, noch besser

aber Aufwärtsbewegen der Augen gleichzeitig mit etwas angehaltenem Lidschluss erzeugt Müdigkeit und Schlaf. Dies soll nach Vf. beruhen: 1. auf der leichten Ermüdbarkeit der Augenmuskeln; 2. auf der grossen Empfindlichkeit der Retina und des Sehnerven, welche hierbei einen gewissen Druck bez. Zug erfahren, dessen Wirkung sich aufs Centralorgan fortpflanzt, wenn auch nur als geringer Hirndruck. Auch die beim Augenaufschlagen gewöhnlich angehaltene Inspiration steigert das Ermüdungsgefühl. Schlaf tritt um so rascher ein, je ermüdeter das Gehirn schon ist; sein Eintritt ist daher als ein sehr feines Reagens auf die Reizbarkeit und Erschöpfbarkeit des Gesammtnervensystems anzusehen.

IV. Accomodationsmechanismus. Pupillarbewegung.

Kritische und Sammel-Arbeiten.

1) *Emmert, E.*, Der Mechanismus der Accomodation des menschlichen Auges. Arch. f. Augenh. X. 3. S. 342—365, 4. S. 407—429.
2) *Leeser, J.*, Die Pupillarbewegung in physiologischer und pathologischer Beziehung. Mit einem Vorworte von Prof. A. Graefe. (Von der med. Facultät der Univ. Halle-Wittenberg gekrönte Preisschrift.) 8°. 124 S. Mit 1 lithogr. Tafel. Wiesbaden, J. F. Bergmann.
3) *Jorisienne,* Les mouvements de l'iris chez l'homme à l'état physiologique. (Mémoire couronné au concours de la société de méd. de Gand 1878—1880.) Annal. et Bull. de la soc. de méd. de Gand 1881, Juill. et Août. Auch separat.) Paris, Delahaye et C.
4) *Lutze, L.*, Warum muss vom physiologischen Standpunkte aus ein Musculus dilatator pupillae gefordert werden? (Inaug.-Diss., Leipzig.) 8. 20 S. Coethen, Druck von Aug. Feuss. (Kritische Zusammenfassung des experimentellen Materials gegenüber dem verneinenden Standpunkte Rembold's [1880]).

Experimentelle Untersuchungen.

5) *Ott, J.*, Cilio-spinal centres. Journ. of nerv. and mental dis. p. 757.
6) *Luchsinger, B.*, Weitere Versuche und Betrachtungen zur Lehre von den Rückenmarkscentren. Arch. f. d. ges. Physiol. XXII. (1880.) S. 158—169.
7) *Tuwim,* s. S. 333. Nr. 7.
8) *Redard,* s. S. 336. Nr. 50.
9) *Vintschgau, M. v.*, Zeitbestimmungen der Bewegungen der eigenen Iris. (Aus dem physiol. Inst. zu Innsbruck.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXVI. 7/8. S. 324—390.
10) *Moriggia,* Sul' mecanismo dei movimenti dell' iride. R. Accad. dei Lincei. Ser. 3a. IV.
11) *Derselbe,* Die Bewegungen der Iris und ihr Mechanismus unter mannigfachen Bedingungen und bei verschiedenen Thierarten, besonders Kaninchen und Ziegen, auf dem Wege der durch Atropin bewirkten Mydriasis, sowie der Reizung und Durchschneidung des Sympathicus untersucht. Moleschott's Unters. z. Naturlehre d. Menschen u. d. Thiere XIII. 1. (1882.)
12) *Albini,* Ricerche per determinare il modo d'azione della duboisina e della eserina. (Note prelimin.) Il Morgagni. 1880. H. X. Annali di Ottalmol. X. p. 165.

Pathologische Zustände der Pupille.

13) *Schirmer, R.*, Mydriasis und Myosis. (Lex. Art.) Eulenburg's Real.-Encycl. d. ges. Heilk. IX. S. 359—365.

14) *Beurmann, de,* Des symptomes oculo-pupillaires de l'ataxie locomotrice. Arch. génér. de méd. 3 (mars). (Revue critique.)
15) *Jackson, H.,* On Eye-Symptoms in Locomotor Ataxia. Transact. of the Ophth. Soc. of the United Kingd. I. p. 139—154. (Referirt in d. vorj. Ber. II. S. 132.)
16) *Hirschberg, J.,* Ueber reflectorische Pupillenstarre und genauere Messung der paralytischen Diplopie. (Berliner Ges. f. Psych. u. Nervenkr.) Berliner med. Wochenschr. 8. Arch. f. Psych. XII. 2. S. 519—525.
17) *Féré, M. Ch.,* Des phénomènes oculo-pupillaires chez les hystero-epileptiques. Progrès méd. IX. 46. Gaz. méd. de Paris 50. p. 703 f.
18) *Derselbe,* Mouvements de la pupille et propriété du prisme dans les hallucinations provoquées des hystériques. (Soc. de biol. 17 Déc.) Progrès méd. IX. (1881.) 53. Gaz. méd. de Paris 1882. 2.

Mydriatica und Myotica.

19) *Gérald* et *Laborde,* Recherches sur le mode d'action physiologique des principales substances médicamenteuses qui agissent sur la pupille. (Suite.) Revue d'oculist. du sud-ouest. 5. p. 118.
20) *Regnauld* et *Valmont,* Étude pharmacologique sur les alcaloides des mydriatiques. Arch. génér. de méd. 1 (Janv.).
21) *Dieselben,* L'atropine. Journ. de Pharm. et de Chimie. Juillet.
22) *Krosta,* Ueber Homatropinum hydrobromatum. (Ges. d. Charité-Aerzte in Berlin, 23. Dec. 1880.) Berliner klin. Wochenschr. 6. S. 86.
23) *Galezowski,* De l'homatropine et de son action sur l'oeil. (Soc. de biol. 12 Févr.) Progrès méd. 8. Rec. d'ophthalm. 5. Journ. de thérap. No. 4. Italienisch (übers. von Dr. Bountah) in Ann. di Ottalmologia X. 3. p. 224—228.
24) *Schirmer,* Homatropin. (Lex.-Art.) Eulenburg's Real-Encyclop. d. ges. Heilk. VI. S. 577.
25) *Olivier,* The comparative action of Homatropine and of sulphate of Atropia upon the Iris and Ciliary muscle. Amer. Journ. of the med. sc. July.
26) *Little,* Homatropine hydrobromate: is it a powerful mydriatic? Philad. med. Times XI. Febr. 26. p. 329—331.
27) *Risley,* a) The Sulfate of Hyoscyamia as a mydriatic. Ibid. p. 327—329. b) The Hydrobromate of Homatropine as a mydriatic. Amer. Journ. of med. scienc. 1. January.
28) *Edlefsen* und *Illing,* Ueber Hyoscinum hydrochloricum und hydrojodicum. Centralbl. f. d. med. Wiss. Nr. 23. (Bezüglich der mydriat. Wirkung der Mittel vgl. Hirschberg, Centralbl. f. pract. Augenh. V. S. 191 f. [Juni.])
29) *Risley,* Comparative value of the mydriatics including the sulphates of Atropia, Duboisia and Hyoscyamia and the hydrobromate of Homatropia for the purpose of determining errors of Refraction. Transact. of the Amer. Ophth. soc. III. 2. p. 228—257.
30) *Schaefer, H.,* Vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit des Atropin, Duboisin und Homatropin auf das Auge. Arch. f. Augenh. X. 2. S. 186. (S. diese Ber. f. 1880. II. S. 137.)
31) *Alvarado,* Estudio comparativo de los efectos tóxicos producidos par los colirios de Atropina y Duboisina. Valladolid 1881.
32) *Regnauld, J.,* Une recette de Galien, à propos des mydriatiques. Arch. génér. de méd. Mars. p. 376 f. France méd. No. 42. Progrès méd. 11. p. 205.
33) *Pettorelli,* Sulla nitro-atropina e nitro-daturina. Compt. rend. du 6. congr. périod. intern. d'ophthalm. à Milan. p. 203 f. (s. diese Ber. f. 1880. S. 139).

Kritische und Sammel-Arbeiten.

Emmert (1) gibt im ersten Theile seiner Abhandlung einen sehr ausführlichen Auszug aus der gesammten Literatur über den Mechanismus der Accomodation. Er kommt zu dem Schlusse, dass derselbe durchaus nicht vollkommen ergründet ist, dass besonders die Frage der weiteren Untersuchung bedürfe, welche Aufgabe jede der drei verschieden gerichteten Fasergruppen des Ciliarmuskels, und welche Bedeutung die verschiedene Mächtigkeit der Entwicklung der einzelnen Gruppen bei den drei Refractionstypen habe. Diese Frage sucht er im zweiten Theile wie folgt zu beantworten. Der Ringmuskel strebt den Ciliarkörper gegen den Linsenrand, der Radialmuskel dagegen ihn in der Richtung seiner Sehne gegen den Hornhautgipfel zu ziehen. Beide bringen somit gerade entgegengesetzte Wirkungen hervor: ersterer eine Erschlaffung der Zonula, letzterer ein Zurücktreten der Ciliarfirsten und der Zonula, also eine Anspannung der letzteren. Zusammenziehung des Ringmuskels geht mit gleichzeitigem Nachlassen des Radialmuskels für das Sehen in die Nähe, Zusammenziehung des Radialmuskels dagegen mit gleichzeitigem Nachlassen des Ringmuskels für das Sehen in die Ferne einher. Es muss dabei angenommen werden: 1. dass nur der Ringmuskel mit Empfindungsvermögen für Anstrengung und Ruhe ausgestattet ist, der Radialmuskel dagegen eines solchen, wenigstens theilweise, entbehrt; und 2. dass der Ringmuskel vom N. oculomotorius, der Radialmuskel dagegen vom N. sympathicus innervirt werde. Wahrscheinlich befindet sich der Radialmuskel nach Analogie gewisser Sphincteren permanent in einem gewissen Grade unwillkürlicher Contraction, vermag sich aber dennoch unter dem Willenseinfluss stärker zu contrahiren oder zu entspannen.

Zur Stütze seiner Auffassung führt Vf. die mächtigere Entwicklung der Radiär- gegenüber den Ringfasern beim emmetropischen Auge an, welches zum Blick in die Ferne über eine, der widerstrebenden grossen Elasticität der Linse auch wirklich gewachsene, energische Muskelwirkung verfügen muss. Das hochgradig myopische Auge, welches stets nur darauf bedacht sein kann, seine Linse abzuflachen, um seinen Fernpunkt möglichst weit hinauszurücken, hat gleichfalls einen mächtigen Radialmuskel, während der Ringmuskel theilweise oder gänzlich fehlt, den es nicht braucht. Im Gegentheil ist beim hypermetropischen Auge der Ringmuskel selbst in höherem, ja oft weit höherem Grade entwickelt, als dieses beim emmetropischen Auge der Fall ist. Hier kommt es eben darauf an, die Linse stetsfort in einem gewissen Grade von Wölbung zu erhalten. In fast gleichem Verhältnisse zeigt sich dagegen der Radialmuskel, welchem eine weit kleinere Rolle zufällt, schwächer entwickelt.

Die Entwicklung der Meridionalfasern hält meistens mit der des

Radialmuskels gleichen Schritt, sie sind also auch im myopischen Auge am stärksten, im hypermetropischen am schwächsten. Daraus lässt sich folgern, dass der Meridionalmuskel eine dem Radialmuskel wahrscheinlich ähnliche Bedeutung haben muss, und gemeinsam mit letzterem vom Sympathicus innervirt wird, wie denn auch beide eigentlich eine ununterbrochene Masse bilden. Durch ihn wird die Choroidea fortwährend in elastischer Spannung gehalten.

Das mit dem Nachlass starker Nähe-Accomodation auftretende Phosphen erklärt Vf. aus einer Reizung der vordersten Grenze der Netzhaut, aber nicht in Folge der Wiederanspannung der Zonula (Czermak), sondern dadurch, dass beim Nachlass der überwiegenden Function des Ringmuskels die Zonula vielmehr *zurückschnellt*, als von dem, dem Ringmuskel nicht völlig gleichwerthigen Radialmuskel wieder eingezogen wird. — Die von Hensen und Völkers beschriebene Verschiebung der Nadeln im Aequator bulbi kann Vf. aus anatomischen wie aus physiologischen Gründen nicht auf eine die Accomodation begleitende Verschiebung der Choroidea beziehen. Diese letztere Verschiebung könne höchstens den vorderen Theil der Membran bis zur Ora serrata betreffen. Die Verschiebung der Nadeln im Aequator erkläre sich vielmehr so, dass der, in der Richtung der Augenaxe durch die stärkere Wölbung der Linse nach hinten verdrängte, Glaskörper dafür mit einer Bewegung nach vorn in den vom einwärts rückenden Linsenrand freiwerdenden Raum nachdränge.

Experimentelle Untersuchungen.

Ott (5) zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass der Trigeminus pupillenerweiternde Fasern führt, welche wirklich — wie Budge behauptet hat — einem Rückenmarkscentrum entspringen. Die Ganglien des Halssympathicus aber sollen einen tonisirenden Einfluss auf die Dilatatorfasern ausüben und auch nach wochenlanger Trennung der Ganglien von den ciliospinalen Centren behalten.

Luchsinger (6) bestreitet Salkowsky's (Grünhagen's) Angabe, dass die Pupillenerweiterung auf sensible Reize des Rumpfes ausbleibe, wenn man das Rückenmark von der Oblongata trennt. Vf. operirte an Ziegen und Katzen und erklärt die Erfahrungen Salkowsky's aus dem raschen Absterben des Kaninchen-Rückenmarks, besonders nach dem starken Blutverluste bei der Operation.

Tuwim (7) hat das Rückenmark bei jungen Katzen nicht auf einmal durchschnitten, sondern zuerst nur die mittlere Partie. Hier tritt immer noch, selbst bei schwächsten tetanisirenden Strömen, die den Nervus cruralis treffen, starke Pupillenerweiterung ein, das Rückenmark ist also nicht in einen Zustand der Ohnmacht versetzt. Sobald

er aber die seitlich im Markkanal gelegenen Partien durchschnitten hatte, blieb sofort auch bei stärksten Strömen jede Dilatation aus.

Redard (8) sah die Durchschneidung der Ciliarnerven beim Hunde in der Regel sofort von Pupillenerweiterung gefolgt, beim Kaninchen dagegen ging der Erweiterung eine zwei bis drei Tage dauernde Pupillenenge voraus. Die nach der Durchschneidung der Nerven reflectorisch wenig erregbare Pupille folgt dem Eserin und Atropin wie in der Norm. — Die Mydriasis beginnt gegen den vierten Monat zu schwinden, aber erst nach 8—12 Monaten ist die Function der Iris ganz die normale. — War gleichzeitig der Sehnerv durchschnitten worden, so bleibt die Pupille weit, ist aber noch reflectorisch erregbar, und zwar sehr schwach beim Hunde, stärker beim Kaninchen.

Mittelst einer Reihe von Vorrichtungen, deren Beschreibung, Anwendung und unvermeidliche Mängel im Original nachzusehen sind, ist es *Vintschgau* (9) gelungen, über den zeitlichen Ablauf der Irisbewegung genaue Beobachtungen an sich selbst anzustellen. Der Moment, in welchem das Licht ins Auge einfällt, konnte genau markirt werden, ebenso der Moment, in welchem signalisirt wurde, dass die eine oder die andere Phase der Irisbewegung entoptisch wahrgenommen wurde. Das letztere Signal wurde stets mit der linken Hand gegeben, es mochte nun die Beleuchtung das linke oder das rechte Auge getroffen haben.

Von dem Moment des Lichteinfalles bis zu jenem Moment, in welchem der Anfang der Pupillenverengerung signalisirt wurde, verging eine Zeit von 0,55 Sec., wenn das linke, von 0,565 Sec., wenn das rechte Auge beleuchtet worden war. Bis zu jenem Moment aber, in welchem die Vollendung der Pupillenverengerung signalisirt wurde, verging eine Zeit von 0,81 Sec. für das linke, von 0,91—0.93 Sec. für das rechte Auge. Ob diese Verzögerung der Signale für die rechte Pupille gegenüber der linken auf einer verschiedenen Beweglichkeit der beiden Regenbogenhäute beruht oder auf der Schwierigkeit der Ueberlegung, ob die Verengerung der Pupille wirklich vollendet ist, lässt der Vf. dahingestellt.

Aus der Zusammenstellung aller erhaltenen Einzelwerthe für die beiden Zeiträume geht hervor, dass vom signalisirten Anfang bis zum signalisirten Ende der Contraction zwischen 0,23 und 0,33 Sec. verstreichen (Donders-Arlt hatten im Mittel nur 0,088 Sec. gefunden). In diesen Werthen fehlt natürlich vollständig die Zeit der latenten Energie des Muskels. — Da Donders-Arlt und Angelucci-Aubert vom Beginn bis zum Maximum der Pupillencontraction bei der Nahe-Accomodation 0,72 bez. 0,905 Sec. gefunden hatten, so schliesst der Vf., dass die associirte Pupillenverengerung viel langsamer vor sich geht, als die reflectorische. — Der Vf. hat durch längere Versuchsreihen auch den Werth für die „Reactionszeit auf einen Lichteindruck" festzustellen versucht. Er fand ihn unabhängig davon, ob der Lichtreiz die rechte

oder linke Netzhaut getroffen, stets gleich 0,241—0,245 Sec. Durch Abzug dieses Werthes von der Gesammtzeit bis zum Anfange der Pupillencontraction erhält man die wirkliche Reflexzeit der Pupillenverengerung von 0,30—0,32 Sec. Dauer, wobei es gleichgültig ist, ob der Vorgang vom rechten Auge zum linken abläuft oder umgekehrt. Vf. hält den angegebenen Werth, der kleinen Mängel der Versuchsbedingungen wegen, eher für zu hoch als zu niedrig, also weit verschieden von dem von Donders-Arlt erhaltenen Mittelwerth von 0,492 Sec.

Die Reflexerweiterung der Pupille in Folge der Abblendung des Lichtes beginnt immer später als die Reflexverengerung. Von dem Augenblicke an, in welchem das Licht vom linken Auge abgeblendet wird, bis zu jenem, in welchem der Zeigefinger der linken Hand die beginnende Erweiterung der rechten Pupille signalisirt, verging eine Zeit von 0,78—0,79 Sec., bei Abblendung des rechten Auges aber von 0,74 bis 0,78 Sec. Die „Reactionszeit für die Abblendung des Lichtes“ fand sich aber gleich der „Reactionszeit für den Lichteindruck“. Jenen Unterschied im Eintreten der reflectorischen Pupillenverengerung und Erweiterung zu erklären, sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, welche der Vf. bespricht, ohne sich für eine zu entscheiden. Bedeutsam erscheint ihm die Uebereinstimmung mit der Beobachtung von François-Franck, wonach bei directer electrischer Reizung der Ciliarnerven die Pupillenverengerung immer früher beginnt als die Pupillenerweiterung. Eine genaue Bestimmung des Erweiterungsendes ist nicht zu erzielen: das Maximum der Erweiterung wird ungefähr nach 3—4 Sec. erreicht; die Erweiterung geschieht anfangs rasch, dann ziemlich langsam.

Moriggia (10, 11) constatirt folgende Thatsachen: Bei Thieren (Hunden, Katzen, besonders aber Ziegen, Kaninchen), welche einige Wochen im Dunkeln gehalten waren, reagiren die Pupillen sowohl auf Licht als auf Mydriatica und Myotica rascher. — Concentrirte Lösungen von Atropin, welche in das eine Auge geträufelt werden, wirken beim Albino-Kaninchen auch auf die Pupille des zweiten Auges lebhaft ein. — Die durch Atropin erweiterte Pupille wird noch weiter, wenn man den unversehrten Halssympathicus faradisirt, und sie wird sofort eng, wenn man das oberste Halsganglion des Sympathicus exstirpirt. Bei vorgängiger Exstirpation des Ganglion wirkt Atropin auf das Auge der nämlichen Seite schwächer als auf das Auge der unversehrten Seite; der nämliche Unterschied zeigt sich in Bezug auf die Mydriasis, welche bei Kaninchen durch starke allgemeine Muskelanstrengung hervorgebracht wird. — Die durch Atropin maximal erweiterte Pupille wird sofort eng, wenn man das Thier rasch verbluten lässt. Nach dem Tode des Thieres vermag man indessen durch neue Atropindosen wieder starke Mydriasis hervorzurufen und zwar auch da, wo das Ganglion exstirpirt worden war.

Albini (12) gibt als nothwendige Einleitung seine Beobachtungen über das Verhalten der Pupillen bei getödteten Thieren wieder. 1. In der Agonie rasche und kurze Erweiterung. 2. Spätestens 2—3 Minuten nach Aufhören der Athmung Verengerung, wodurch der Durchmesser der Pupillen sehr schnell kleiner wird, als dem mittleren Zustand im lebenden Thier entspricht, und zwar ist dies von Helligkeit oder Dunkel unabhängig. 3. Nach Eintritt der grössten Enge (gelegentlich wirklicher Myosis) bleiben die Pupillen einige Stunden lang unverändert, erweitern sich dann ein wenig, ziehen sich abermals auf Mittelweite zusammen und bleiben nun unverändert, wenn das Auge sich trübt und die Fäulniss beginnt.

Die Versuche nun, welche Vf. an Kaninchen und Hunden über die Wirkung des Duboisin und des Eserin angestellt hat, ergaben folgendes Resultat: 1. Beide Mittel, in den Conjunctivalsack des lebenden Thieres eingeträufelt, behalten ihre specifische Wirkung noch über den Tod des Thieres hinaus. 2. Auch auf das Auge des todten Thieres wirken sie noch viele Stunden nach dem Absterben, aber um so schwächer, je längere Zeit zwischen diesem und der Instillation verflossen ist. 3. Wurde kurz vor dem Tode, durch Duboisin oder durch Atropin, Mydriasis erzeugt, so bleibt doch — so lange das Auge noch frisch ist — die Wirkung des Eserin nicht aus; ebenso weicht umgekehrt die Eserin-Myosis unter gleichen Umständen dem Duboisin oder Atropin. 4. Bei gleicher Concentration ist die mydriatische Wirkung des Duboisin energischer als die des Atropin, hebt die antagonistische Wirkung des Eserin schneller auf und widersteht diesem letzteren länger als Atropin. 5. Am todten vielleicht noch mehr als am lebenden Thiere ist die Wirkung des Eserin kurzdauernd, die des Duboisin und auch des Atropin anhaltend.

Pathologische Zustände der Pupille.

Féré (17) beschreibt das Verhalten der Pupille im hystero-epileptischen Anfalle. Im Moment, wo das Gesicht anfängt, starr zu werden, ziehen sich die Pupillen rasch zusammen und bleiben während des tonischen Stadiums unbeweglich. Sobald die klonischen Contractionen beginnen, tritt Mydriasis ein, welche bis zum Schluss des zweiten, epileptischen Stadiums anhält. In der Phase der Delirien und Verzückungen sieht man sehr beträchtliche Schwankungen der Pupille, welche mit der Haltung des Individuums wechseln, also wahrscheinlich von Accomodationsschwankungen abhängig sind. Diese Erscheinungen können, wie der ganze Anfall, durch die sogenannte Ovarialcompression, unterdrückt resp. modificirt werden. Bei der wahren Epilepsie sah Vf. nur ein einziges Mal die einleitende Myosis.

Dass die Pupillarveränderungen in der letzten Phase des Anfalls

wirklich von Accomodationsschwankungen abhängen, konnte *Derselbe* (18) nachträglich beweisen. Bei zwei Kranken der genannten Art, mit denen man während der Catalepsie mündlich verkehren konnte, liessen sich die Pupillarveränderungen beeinflussen. Wenn man die Hallucination eines entfernten Gegenstandes erregte, so wurden die Pupillen sehr weit, sodann allmählich enger, wenn man ihnen einredete, der Gegenstand komme näher.

Mydriatica und Myotica.

Krosta (22) berichtet übet die Versuche, welche auf der Augenklinik in Berlin mit 1 proc. Lösung von Homatropinum hydrobromatum gemacht wurden. „Mydriasis tritt kaum jemals vor 30 Min., in den meisten Fällen zwischen 35 und 45 Min. ein, und erreicht nach Ablauf einer Stunde ihren Höhepunkt bei einer Pupillenweite von 7—8 mm. (In einzelnen Fällen wurde beinahe vollständige Mydriasis erzielt.) Nach 3—4 Stunden ist eine deutliche Abnahme bemerkbar; nach 5—6 St. keine Erweiterung mehr zu bemerken. Die Accomodationslähmung pflegt sich ¼ St. früher bemerkbar zu machen und 1 St. früher aufzuhören.“ Aehnlich waren die Wirkungen von ½proc., auch in manchen Fällen schon von ¼proc. Lösung.

Galezowski (23) schreibt dem Homatropin eine energisch mydriatische Wirkung zu, von ca. 18 St. Dauer, bei geringer Beeinträchtigung der Accomodation.

Nach *Olivier* (25) vermag eine Dose von 3 mgrm. Homatropin maximale Mydriasis herbeizuführen, ohne dass die Accomodation gelähmt wird. Die Mydriasis tritt dabei später ein und geht rascher vorüber als bei Atropin. In dieser Dosirung reizt das Mittel weder die Conjunctiva, noch macht es allgemeine Vergiftungserscheinungen.

Auch *Little* (26) constatirt, dass Homatropin, namentlich auf die Accomodation, schwächer wirke als Atropin, reizlos und ohne gefährliche Allgemeinwirkungen sei.

Das von Prof. Ladenburg aus dem Hyoscyamin dargestellte reine Alkaloid hat — nach *Edlefsen* und *Illing* (28) — als Hyoscinum hydrochloricum (amorph) und hydrojodicum (krystallinisch) eine sehr energische und sichere, der des Atropin ähnliche Wirkung. Hirschberg (l. c.) empfiehlt eine ½—¾ proc. Lösung des Hyoscinum hydrojodicum als kräftigstes Mydriaticum. Wegen der Allgemeinwirkung ist Vorsicht beim Einträufeln nothwendig.

Zufolge *Risley*'s (27 a) Versuchen ist das Hyoscyamin ein kräftiges Mydriaticum und steht hinsichtlich der Art seiner Wirkung dem Duboisin näher als dem Atropin.

Regnauld (32): Zu Galen's Zeit und wahrscheinlich schon lange vor ihm war die mydriatische Wirkung einer Solanee („Hyoscyamus“)

bekannt. Die Kenntniss dieser Thatsache ging verloren, bis gegen das Ende des 17. Jahrhunderts Joh. Raius in London die mydriatische Wirkung der Belladonna fand. Erst gegen 1795 wurde dieselbe von Reimarus therapeutisch verwerthet.

V. Gesicht und Gesichtsorgan im Allgemeinen.

1) *Herzenstein, U.*, Die Sehschärfe bei 27672 Soldaten des Charkowschen Militärbezirks. Beil. zu d. Sitzungsprot. d. Charkowschen med. Ges. 1881. Nr. 1. Centralbl. f. pract. Augenh. V. S. 3—7.
2) *Reich*, Die Sehschärfe in den Lehranstalten Russlands. Wratschebnija Wedomosti. No. 44. Centralbl. f. pr. Augenh. V. S. 100.
3) *Königstein, L.*, Untersuchungen an den Augen neugeborener Kinder. (K. k. Ges. d. Aerzte in Wien.) Wiener med. Jahrb. 1. S. 47—70.
4) *Horner*, De la myopie congénitale. Revue méd. de la Suisse Romande. (Genève 1881.) 1. pt.
5) *Landolt, E.*, Relations between the conformation of the cranium and that of the eye. Brit. med. Journ. April 2.
6) *Sormanni, G.*, „Miopia." Geografia nosologica dell' Italia, Roma 1881. Cap. XXI. p. 266. (Die statistische Abtheilung der Arbeit ist reproducirt in Ann. di Ottalm. X. 6. p. 546 f.)
7) *Meyer, E.*, De la myopie dans les écoles des différentes nations. Revue méd. franç. et étrang. No. 9.
8) *Collard, A. C.*, De Oogen der Studenten aan de Rijks-universiteit te Utrecht. (Acad. Proefschrift.) 22ste jaarl. verl. betr. het Nederl. Gasthuis voor Ooglijders. p. 73—152.
9) *Smith, P.*, Short Sight in Relation to Education. An Adress to the Birmingham Teachers Association. (Sep.-Abdr.) 1880. 35 pp.
10) *Schubert*, Ueber den Einfluss der rechtsschiefen Schrift auf das Auge des Schulkindes. Aerztl. Intelligenzbl. Nr. 6.
11) *Bertin-Sans, E.*, Le problème de la myopie scolaire. Ann. d'hygiène publ. IV. 1. 2. (Janv.. Fevr.)
12) *Cohn, H.*, L'écriture, la typographie et les progrès de la myopie. (Confér. faite en la séance génér. de la 53. réun. d. natur. et méd. allem. le 18 Sept. 1880.) Ann. d'Oculist. LXXXV. (12. sér. V.) p. 188—210. Mars-Avril.
13) *Javal*, Physiologie de l'écriture. Ibid. p. 210—213.
14) *Derselbe*, Le mécanisme de l'écriture. Revue scientif. (3) I. p. 647—653.
15) *Derselbe*, L'évolution de la typographie, considérée dans ses rapports avec l'hygiène de la vue. Revue scientif. (3) I. 26. p. 802—813. (Auch als Sonder-Abdruck zu haben: Paris, Germer Baillière.)
16) *Derselbe*, L'éclairage électrique au point de vue de l'hygiène de la vue. Progr. méd. 51.

Herzenstein (1) prüfte die Sehschärfe von 27682 jungen Soldaten im Freien mittelst der russischen Optotypen, welche Prof. Junge nach Snellen's Principien hergestellt hat. Die tabellarisch mitgetheilten Resultate lassen sich in folgender Gruppirung wiedergeben:

S < norm.	fand sich bei	2,3 Proc.
S = norm. (1/1)	„ „ „	20,3 „
S zwischen 1—1 1/4	„ „ „	40,8 „

S zwischen $1^1/_4$—$1^1/_2$ fand sich bei 25,0 Proc.
S „ $1^1/_2$—2 „ „ „ 10,05 „
S „ 2—$2^1/_2$ „ „ „ 0,91 „

Interessant ist, dass die dunkelfarbigen Leute eine wesentlich höhere durchschnittliche Sehschärfe zeigten als die Blonden. Und zwar

	Dunkle	Helle
S < 1 hatten	1,7 Proc.	2,7 Proc.
S = 1 „	14,2 „	24,9 „
S = $1^1/_4$ „	23,8 „	21,5 „
S = $1^1/_2$ „	19,7 „	14,9 „
S = $1^3/_4$ „	4,4 „	2,5 „
S = 2 „	2,7 „	1,4 „
S = $2^1/_4$ „	0,3 „	0,08 „
S = $2^1/_2$ „	0,09 „	0,0 „

Die höchsten Grade der Sehschärfe kamen also ausschliesslich bei Dunkelhaarigen vor. — Nach Ständen aussondernd erhielt er die relativ höchste Sehschärfe für die Bauern. Ueberhaupt hatten von denen, deren frühere Beschäftigungen angestrengte Accomodation nicht erforderten, 78,5 Proc. S > n und nur 2 Proc. S < n; von denen, deren Beschäftigung angestrengte Accomodation erfordert hatte, dagegen nur 67,8 Proc. S > n und 5,9 Proc. S < n.

Auffallend war ihm noch, dass — in seinem (Charkow'schen) Militärbezirk nicht allein, sondern auch ausserhalb desselben — die südlichen Provinzen die verhältnissmässig beste Sehschärfe aufweisen, dann folgen die östlichen, ferner die nördlichen und zuletzt stehen die westlichen, d. h. die Sehschärfe nimmt von N. nach S. und von W. nach O. zu.

Reich (2) stellt die Resultate der von ihm u. A. an 8500 russischen Schülern und Schülerinnen angestellten Sehprüfungen zusammen. Die Durchschnitts-Sehschärfe war = $1^1/_3$. S = $1^1/_2$ und darüber kam in allen Schulen vor und zwar besassen sie von den Schülern in Tiflis nicht weniger als 33 Proc. Die mittlere S und die Zahl der mit S > 1 Ausgestatteten sinkt in den höheren Klassen aller Schulen, jedoch in den Knabenschulen bedeutender als in den Mädchenschulen; an den Gymnasien in Tiflis von 31 bez. 41 Proc. auf 15 bez. 10 Proc. (Leider sind die kranken bez. krank gewesenen und etwa mit Trübungen behafteten Augen nicht ausgeschieden.)

Königstein (3) hat 600 Augen von Kindern in der ersten Lebenswoche nach vorgängiger Atropinisirung mit dem Augenspiegel auf ihre Refraction untersucht. Er fand sie fast sämmtlich hypermetropisch, nur wenige emmetropisch, keines myopisch. — Die Farbe der Iris fand Vf. nicht immer graublau, wie die gewöhnliche Annahme besagt, sondern auch bräunlich grau bis braun, ja vereinzelte Male sehr dunkel-

braun. — Die Arterien der Netzhaut sind von den Venen bei Neugeborenen, weder was Breite, noch was Aussehen betrifft, so verschieden wie im späteren Leben. — Ziemlich häufig (bei 10 Proc.) fand er Netzhautblutungen, welche binnen wenigen Tagen verschwanden. Er erklärt dieselben aus der Umgestaltung des Kreislaufs und der Sauerstoffzufuhr zum Blute — analog den bekannten Ecchymosen in der Haut, welche bei manchen Kindern nach der Geburt auftreten, wenn die blaue Farbe derselben sich unter dem Einflusse der ersten kräftigen Athemzüge allmählich in Rosenroth verwandelt.

Horner (4) sieht in Ely's Untersuchungsresultaten (siehe Berichte für 1880) an Neugeborenen, wobei von 154 Augen 27 myopisch gefunden wurden, den Beweis (? Ref.) des Vorkommens angeborener Myopie. Diese Myopie sei zum Theil ererbt. Eine andere Form und zwar hochgradige Myopie, welche bei Keilköpfen mit ausserordentlich geringer Distanz der Augen, sowie — einseitig — bei Leuten mit ungleicher Entwicklung der beiden Schädelhälften angetroffen wird, sei wahrscheinlich auch angeboren, natürlich aber nicht — als Myopie — erblich übertragen. Zwei Fälle dieser Art werden ausführlich mitgetheilt, betreffend einen Knaben von 5 Monaten mit sehr in die Länge gezogener, seitlich zusammengedrückter Stirn, auf der die Stirnnaht vorragte, mit M = $^1/_4$, sodann einen jungen Mann, dessen rechte Gesichtshälfte in ausgesprochenem Grade, nach Art der Elephantiasis hypertrophirt und der rechte Bulbus gleichzeitig allgemein vergrössert war.

Landolt (5) reproducirt die Horner'sche These, dass congenitale Refractionsungleichheit der beiden Augen häufig auf einem Gegensatz zwischen der Entwicklung beider Gesichts- bez. Schädelhälften beruht. Der Myopie entspricht ein langes und schmales Gesicht mit nach oben convexer Braue, der Hypermetropie eine mehr in die Breite gezogene Stirn mit mehr geradliniger Braue und platterem Nasenflügel.

Sormanni (6) bestätigt die Angaben Mannhardt's (und später Dantone's), dass in Italien Myopie höchsten Grades nicht selten bei Individuen der niederen Klassen gefunden wird, welche keine Schule gesehen haben. Und zwar finden sich die höchstgradig (zum Militärdienst untauglichen) Kurzsichtigen überwiegend in Süditalien und den Küstenstrichen, wo in der Regel über zwei Dritttheile der Militärpflichtigen weder schreiben noch lesen können. Erwähnenswerth ist auch noch eine Notiz betreffs Messung der Orbita an 12 Schädeln. Bei brachycephalen Schädeln war dieselbe im Durchschnitt 42,9 mm., links 43,2 mm. tief, bei dolichocephalen Schädeln dagegen 48,3 bez. 47,9 mm.

Cohn hatte seine durch Augenuntersuchungen an den höheren Schulen und Gymnasien gewonnene Ueberzeugung, dass die Lebens- bezw. Studienjahre eine Steigerung in dem Procentsatz der Myopen und in den Graden der Myopie hervorbringen, auch durch die Unter-

suchungen der Breslauer Universitäts-Studenten bestätigt gesehen („Die Augen der Breslauer Studenten". Berliner klin. Wochenschr. 1867. 50). *Collard's* (8) Statistik widerspricht jenem Satze geradezu. Er hat von 515 wirklich Immatrikulirten 410 untersucht und im Ganzen 27 Proc. Myopen gefunden, aber unter den Aelteren bez. in höheren Semestern Stehenden durchaus nicht mehr als unter den Jüngeren. Er nimmt für seine Ergebnisse einen höheren Werth in Anspruch, da Cohn nur 42,5 Proc. der Breslauer Studirenden zu untersuchen vermocht.

Smith (9) hat ca. 2000 Schüler und Studirende untersucht und im Alter von 7—13 J. 5 Proc., im Alter von 18—23 J. 20 Proc. Kurzsichtige gefunden und zwar merkwürdigerweise einen ungefähr ebenso hohen Satz weiblicher wie männlicher Individuen. — Starke und lange andauernde Convergenzstellung der Augen und vorgebeugte Kopfhaltung sind die wesentlichen unter den ursächlichen Momenten der Myopie. Vf. eifert daher gegen alles unnöthige und anhaltende Nahesehen im Schulunterrichte und gegen die Aufbürdung von Hausarbeiten. Die Arbeitsobjecte dürfen nicht zu sehr angenähert werden, sie müssen hell beleuchtet und leicht erkennbar (grosser Druck) sein.

Javal (13, 14) lässt seinem (in diesen Berichten für 1879 besprochenen) Essai sur la physiol. de la lecture eine kurze Auseinandersetzung über die Physiologie der Handschrift folgen. Erwachsene bewegen beim Schreiben vorzugsweise das Handgelenk, daneben etwas die Schreibfinger und — für längere Buchstaben — den Arm. Die Feder beschreibt über das Papier hinweg ein Stück einer Kreislinie, deren Centrum im Ellbogen liegt. Um den Linien mit den Augen zu folgen, wird der Kopf etwas nach links geneigt gehalten. — Das Kind braucht für seine grösseren Schriftzüge grosse Hefte; es hat einen kurzen Arm, daher die Kreisbewegungen um den Ellbogen als Stützpunkt nicht ausreichen. Der Arm muss vielmehr, um in der Linie fortzuschreiben, aufgehoben und die Finger nach rechts gerückt werden. Es ist also kein Grund vorhanden, das Heft schief zu legen, man lege es vielmehr parallel zum Tischrande. Dann aber schiefe Schrift zu verlangen, heisst Unmögliches verlangen. Die Kinder müssen dabei den Körper im Bogen nach links krümmen, um für den Ellbogen Platz zu machen und die Folge ist leicht Scoliose. Also gerade Schrift auf gerade gelegtem Hefte. Dadurch wird man der Scoliose gänzlich vorbeugen, die Zahl der Myopen aber wesentlich vermindern, weil jetzt gleichzeitig das starke Vornüberbeugen des Kopfes vermieden ist. Die gerade Schrift darf nicht eher mit der schiefen vertauscht werden, bis die Schüler aufhören, auf liniertes Papier zu schreiben. Dann werde das Papier wie beim Erwachsenen um ca. 45° nach links gedreht, wobei zugleich die möglichst grosse Schnelligkeit der Schrift erzielt wird.

Derselbe (15) erklärt, dass sich hinsichtlich der Anwendung der

heutzutage gebräuchlichen Typen zur Zeit noch keine bestimmten Regeln aufstellen lassen. Doch vermochte er nachzuweisen, dass die Leserlichkeit eines Druckes nicht von der Höhe der Interlinie, noch von der der Buchstaben, sondern lediglich von der Breite der letzteren und ihrer Annäherung an einander abhängt. Man muss also, gegenüber den heutigen Drucken, die Zahl der in der Breite eines Centimeters enthaltenen Buchstaben beschränken; desgleichen sei auch die Gesammtbreite der Linien zu vermindern.

VI. Unmittelbare Wirkungen des Lichtes in der Netzhaut.

1) *Kühne, W.*, und *J. Steiner,* Ueber electrische Vorgänge im Sehorgane. Unters. aus d. physiol. Instit. der Univ. Heidelberg IV. 1/2. S. 1—106. (Referirt im Abschnitt über Muskel und Nerv S. 14 dies. Ber.)
2) *Ayres, W. C.*, The Physiology of the Visual Purple. New-York med. Journ. XXXIII. 5. p. 552.
3) *Derselbe,* Permanent Pictures on the Retina. Ebend. 3. p. 321.
4) *Angelucci, A.*, Sull' azione della luce e dei colori sull' epitelio retinico. (Atti dell' Associaz. Ottalmol. Italiana. Sess. di Roma.) Gaz. med. di Roma VIII. Ann. di Ottalmologia X. 6. p. 518—528. (Vgl. d. Ber. f. 1879. I. S. 343 ff.)

Ayres (2) glaubt, dass im Auge besondere nervöse Centren aufgesucht werden müssen, welche der Bereitung des Stäbchenpurpurs durch die Retinaepithelien vorstehen. Die Regeneration („Secretion") desselben wird durch Pilocarpin und Muscarin lebhaft beschleunigt. — Vf. schreibt dem Purpur lediglich die Aufgabe zu, die empfindenden Elemente der Netzhaut gegen eine zu heftige photochemische Wirkung zu schützen.

Derselbe (3) beschreibt die Methoden und Vorsichtsmassregeln zur Gewinnung von Optogrammen. Der unter den peinlichsten Cautelen und den günstigsten Bedingungen angestellte Versuch, von einem photographischen Negativ ein positives Porträt auf der Kaninchen-Netzhaut zu erhalten, misslang gänzlich. Vf. schliesst, die gerichtliche Medicin wird von der Kenntniss des Stäbchenpurpurs schwerlich Vortheil ziehen.

Angelucci (4), ein Schüler Boll's, hat die durch Licht veranlassten Wanderungen der Pigmentkörnchen in den zwischen die Stäbchen eingelagerten Bärten der Retinaepithelien genauer studirt. Das Vordringen des Pigments, schliesslich bis zur Limitans externa, geht der Purpurbleiche — das Zurückweichen der Körnchen, bis sie schliesslich sich innerhalb des äusseren Dritttheils der Stäbchenaussenglieder sammeln, geht der Regeneration des Stäbchenpurpurs zeitlich parallel. Wie das Maass der Purpurbleiche, so ist auch die Raschheit des Vordringens der Pigmentkörnchen nicht einfach der Lichtintensität proportional, sondern wird in erster Linie von der Wellenlänge des einwirkenden Lichtes bestimmt. (A. macht aufmerksam auf das analoge Verhalten

des Hörapparates gegen die Schallwellen.) Das rothe Licht war selbst nach Einwirkung von 1 Stunde auf das Pigment ganz wirkungslos, gelbes vermochte es nur zwischen die äusseren Enden der Stäbchen zu bringen, grünes Licht brauchte 10 Min., das blaue höchstens 5 Min., bis die Pigmentkörnchen ganz zwischen die Stäbchen gewandert waren. Die Fortsätze selbst erfahren dabei keine Verlängerung, sondern die Körnchen verändern ihren Ort innerhalb der Fortsätze (wie Kühne zuerst nachgewiesen. Ref.). Vf. schreibt den Körnchen eine vom Licht veranlasste amöboide Eigenbewegung zu. Doch dürfte auch eine Verschiebung des Protoplasmas der Fortsätze statthaben, ähnlich derjenigen, welche die gleichfalls vom Licht abhängigen Bewegungen des Pflanzenchlorophylls bedingt, dessen Körnchen selbst keine Eigenbewegung wahrnehmen lassen. Vf. hält es für das Wahrscheinlichste, dass die Ortsveränderung des Pigments durch die Protoplasmaverschiebung erfolge, nachdem letztere selbst durch die vom Lichte direct hervorgerufenen Eigenbewegungen der Körnchen eingeleitet bez. angeregt sei. — Das Vordringen der Pigmentkörnchen soll die Aufgabe haben, die Nervenendigungen vor der Einwirkung grellen Lichtes zu schützen. Daher erfolgt das Vordringen in schnellem, das Rückweichen hingegen in langsamem Maasse, worauf Vf. die Thatsache bezieht, dass das Auge sich schneller der Helle als der Dunkelheit adaptirt. Die unangenehme, rasch ermüdende Wirkung rother und gelber Beleuchtung, die angenehme und heilsame Wirkung des grünen bez. blauen Lichtes auf die Augen wird gleichfalls dadurch erklärt, dass erstere die dunklen Körnchen nicht oder wenig, letzteres dagegen sie energisch zwischen die Stäbchen treibe. Die Albinos endlich sind der Blendung durch nicht einmal sehr grelles Licht viel mehr unterworfen als Individuen mit pigmentirten Augen. (Die Zersetzung des Stäbchenpurpurs aufzuhalten könne nicht die Aufgabe der Pigmentwanderung sein, denn Vf. fand bei Reptilien, welche nur Zapfen besitzen, die Wanderung der Pigmentkörnchen in Abhängigkeit von Licht und Dunkelheit gleichfalls, wenn schon schwächer, und auch hier am ausgesprochensten nach Einwirkung kurzwelligen Lichtes.)

Haben die Pigmentkörnchen die Aufgabe, die Helligkeitscontraste auszugleichen, so sei die Rolle der Epithelzellen die Perception des Lichteindrucks, den sie dann auf Stäbchen und Zapfen einfach zu übertragen hätten. (Vgl. Boll unter: Gesichtsempfindungen Nr. 22.)

VII. Physiologische Optik.

1. *Licht und Farbe. Einschlägige physikalische Schriften.*

1) *Young, J.*, and *G. Forbes*, Experimental Determination of the Velocity of white and coloured Light. Proceed. of the London Roy. Soc. XXXII. No. 213. p. 247—249. Chem. News XLIII. 1124. p. 249.

2) *Langley, S. P.,* Sur la distribution de l'énergie dans le spectre solaire normal. (Acad. d. scienc. 21 Mars, 18 Juill.) Compt. rend. XCII. 12. p. 701 f., XCIII. 3. p. 140—143.

3) *Trève,* Sur quelques phénomènes d'Optique et de vision. (Acad. d. scienc. 7 Mars.) Compt. rend. XCI. (1880.) p. 893, XCII. 10. p. 522 f. Arch. génér. de méd. 1 (Janvier). p. 113.

4) *Schuster, A.,* The Teachings of Modern Spectroscopie. (Roy. Inst. of Gr. Britain 28 Jan.) 15 S.

5) *Rood, O. N.,* Théorie scientifique des couleurs et leurs applications à l'art et à l'industrie. Paris, Germer-Baillière. 8⁰.

6) *Cros, Ch.,* et *J. Charpentier,* Photographie des couleurs, par teinture de couches d'albumine coagulée. (Avec une observation de M. Ed. Bequerel.) (Acad. d. scienc. 27 Juin.) Compt. rend. XCII. 26. p. 1504 f.

Langley (2) schöpfte aus seinen Untersuchungen über die Absorption in unserer Atmosphäre die Ueberzeugung, dass die Totalmenge der Wärme, welche die Sonne zur Erde schickt, weit grösser ist, als die vertrauenswerthesten und geschicktesten Beobachter geglaubt haben, selbst diejenigen, welche, wie Violle, der Uebertreibung beschuldigt worden sind. Mehr noch: der Vf. leitet aus diesen Resultaten nicht allein den wahren Werth der Absorption ab, welche auf die Gesammtheit der Strahlen verschiedener Brechbarkeiten ausgeübt wird, sondern auch „die Auswahls-Absorption", welche einer jeden Strahlengattung eigenthümlich ist. Er zeigt, dass in den beiden Curven, welche er für die Energie der verschiedenen Gattungen von Sonnenstrahlen beziehentlich jenseits unserer Atmosphäre und nach dem Durchgang durch dieselbe erhielt, das Maximum wesentlich verschoben ist. Vor der Absorption befand sich dieses Maximum weit näher dem Violet als dem Ultraroth. — Es würde also die Gesammtheit der Sonnenstrahlungen, wenn sie bis zu uns gelangte, uns vielmehr eine Empfindung von Blau als von Weiss geben. Das atmosphärische Medium, welches wir gewohnt sind als transparent zu betrachten, spielt im Gegentheil die Rolle eines so stark gefärbten Mittels, dass das, was von den durchgegangenen Strahlen übrig bleibt, ebenso wenig der wahren Farbe der Photosphäre gleicht als das electrische Licht, wenn es durch ein röthliches Glas gesehen wird, der Farbe der glühenden Kohlenspitzen gleicht.

Trève (3) hat die Beobachtung gemacht, dass Flammen und leuchtende Körper (auch Sonnen- und Mondscheibe), durch einen horizontalen Spalt betrachtet, sehr viel heller und deutlicher erscheinen, als durch einen verticalen Spalt. Ganz besonders schön zeigt sich das Phänomen, wenn man durch ein geradsichtiges Spectroscop nach einer Flamme blickt. Die intensivere Wirkung des durch einen horizontalen Spalt gehenden Lichtes lässt sich photographisch nachweisen, wenn statt der Objectivlinse ein Diaphragma mit gekreuzten oder sternförmig angeordneten Spalten eingesetzt wird. Die Spalten können bis zu 5

oder 6 mm. Breite haben. — Die in der ersten Mittheilung aufgestellte Meinung, dass die Grösse des Helligkeitsunterschiedes von dem beobachtenden Auge mit abhängig sein möchte, nimmt Vf. in der zweiten Mittheilung zurück. Es handelt sich nach seiner Ueberzeugung hier um eine allgemeine physikalische Erscheinung.

2. *Allgemeine Physiologie des Sehacts. Lehrbücher.*

1) *Nuël,* Oeil. Anatomie et physiologie humaines, anatomie et physiologie comparées, développement, pathologie, prothèse. Dict. encycl. d. sc. méd. dirig. p. Dechambre. (2) XIV. p. 238—417.
2) *Duwez,* Optique (Nerf). Anatomie. physiologie, pathologie. Ibid. (2) XVI. 1.
3) *Exner,* Die Frage von der Functionsweise der Facettenaugen. Biol. Centralbl. 9. S. 272 f.
4) *Bowditch, H. P.,* A comparison of sight and touch. Journ. of Physiol. III. 3/4. p. 232—245.
5) *Giraud-Teulon,* La vision et ses anomalies. — Cours théorique et pratique sur la physiologie et les affections fonctionelles de l'appareil de la vue. Avec 117 figures. 8°. 936 p. Paris, Baillière et fils.
6) *Hoppe, J.,* Psychologisch-physiologische Optik in experimentell psycho-physischer Darstellung. 8°. XII. 371 S. Leipzig, Otto Wigand. Mit eingedr. Holzschnitten.

Bowditch und *Southard* (4) untersuchen die Frage, ob wir mittelst des Gesichtssinnes oder des Tastsinnes sicherere Ortsvorstellungen erhalten. Die Bestimmung der kleinsten Entfernung, in welcher zwei Objecte als räumlich getrennt erkannt werden, erweist sich als nicht verwendbar für diesen Zweck, weil sie für Hand und Auge unvergleichbare Resultate gibt. Darum wählten die Vf. eine Methode, wobei der Ort eines kleinen Knopfes auf einer weissen Tafel, nach vorausgängiger Orientirung entweder durch das Auge oder mittelst der tastenden Hand, angegeben werden sollte. Diese Angabe geschah, unter Schluss der Augen, mittelst eines Bleistiftes; der Abstand des markirten Punktes vom Object wurde jedes Mal genau notirt. Es ergab sich bei vorausgegangener Fixation ein mittlerer Fehler von 11,4 mm. (Min. 3, Max. 23 mm.), bei vorausgegangener Betastung aber ein solcher von 19,2 mm. (Min. 8, Max. 38 mm.), in späteren Versuchsreihen von 12,37 mm. gegen 21,47 mm. — Da aber aus dem Gefühle der Augenstellung ein Orientirungsmerkmal entspringt, welches von den Gesichtseindrücken direct nicht abhängig ist, so änderten die Vff. die Methode dahin ab, dass sie den Kopf fixirten, als unveränderlichen Fixationspunkt für das Auge die Mitte einer Tafel benutzten, auf welcher concentrische Kreise angebracht waren. Das Object wurde in diesen Kreisen an beliebige Stellen gebracht, also peripher gesehen. Aus der Zusammenstellung der verschiedenen Versuchsreihen ergibt sich Folgendes: Die Fehler bei dem nachträglichen Aufsuchen des Objects fallen am kleinsten aus,

wenn das Object vorher direct angesehen, etwas grösser, wenn es mit der nämlichen Hand, die den Bleistift führt, vorher betastet worden war. Grösser werden die Fehler, wenn das Object vorher indirect gesehen, am weitaus grössten, wenn zur vorgängigen Betastung die andere Hand benutzt worden war.

Auch die Abhängigkeit der Ortsvorstellung von der seit der Gesichts- bez. Tastwahrnehmung verflossenen Zeit untersuchten die Vff. in einer längeren Versuchsreihe. Sie fanden die Resultate am genauesten, wenn die verflossene Zeit 2 Sec. betrug. Vor Verfluss von 2 Sec. sind die Fehler bei der Probe etwas grösser; nach Verlauf derselben Zeit werden sie bis 4—6 Sec. rasch, nachher in langsamerem Maasse grösser.

In *Giraud-Teulon*'s (5) Lehrbuch: „Das Sehen und seine Anomalien" findet sich die Summe alles Dessen, was der Autor schon früher über den Gegenstand publicirt, vereinigt mit dem wesentlichen Inhalte seiner Lehrvorträge. Der in der Form von Vorlesungen behandelte Stoff gliedert sich in drei gesonderte Theile: Neben den beiden dem Farbensinn bez. seinen Anomalien gewidmeten Vorlesungen wird die Lehre von der *Refraction des Auges*, sowie von der *Einstellung der Augen* auf den Fixationspunkt abgehandelt. Der erstere Theil beginnt mit einem theoretischen Capitel über „Brechung an Kugelflächen", in welchem die Gauss'schen Lehrsätze nach elementar-geometrischer Methode abgeleitet werden. Dann folgt eine flüchtige anatomische und physiologische Beschreibung der Verhältnisse des normalen Auges, mit den optischen Aberrationen. Dioptrik des Auges, Ophthalmometrologie, Optometrie, Ophthalmoscopie, Refraction und ihre Anomalien werden theilweise mit grosser Breite abgehandelt. — Im letzteren Theile begegnen wir zuerst einem recht eingehenden Abschnitt über die Bewegungen und die Orientirung des Doppelauges, welchem ein solcher über Schielen und Augenmuskellähmungen folgt.

3. *Dioptrik.*

Allgemein-dioptrische Schriften.

1) *Thollon,* Minimum du pouvoir de résolution d'un prisme. (Acad. d. scienc. 17 Janv.) Compt. rend. CXII. p. 128—130. (Beibl. zu den Ann. d. Physik u. Chemie V. 4. S. 273.)

2) *Derselbe,* Théorie élémentaire des lentilles épaisses. 8°. VI. 117 p. Avec figures. Paris, Gauthier-Villars.

3) *Rayleigh,* Lord, On the minimum of aberration of a single lens for parallel rays. Proc. Cambridge Phil. Soc. III. (1880.) 8. p. 373 f. (Referirt in d. Beibl. zu den Ann. d. Physik u. Chemie V. 5. S. 358.)

4) *Ferrini, R.,* Ueber die sphärische Aberration bei Linsen von der gewöhnlichen Dicke und Oeffnung und bei den centrirten optischen Systemen. (Rendiconti del R. Istit. Lomb. (2) XIII. 12.) Unter Mitwirkung des Vf. referirt in d. Beibl. zu den Ann. d. Physik u. Chemie V. 4. S. 271 f.

5) *Croullebois, M.*, Extension de la méthode de Gauss aux miroirs sphériques centrés. Ann. de chim. et de phys. (5) XVIII et XIX. (1880.) p. 126—144. (Beibl. zu den Ann. d. Physik u. Chemie V. 1. p. 39 f.) (S. auch unten Nr. 15.)

6) *Wiedemann, E.*, Sull' ottica degli Arabi. Bull. di Bibliogr. e di Storia delle Sc. math. e fis. XII. p. 219—225.

Dioptrik des Auges.

7) *Schoen, W.*, Der Aplanatismus der Hornhaut. Beiträge z. Ophthalm., als Festgabe Prof. F. Horner gewidmet. S. 125—131. (Vorl. Mitth.)

8) *Derselbe*, Brechung schiefer Strahlenbündel in thierischen Linsen. (Vorl. Mitth.) Centralbl. f. pract. Augenh. V. S. 65—68. (März.)

9) *Matthiessen, L.*, Zur Integration der Differentialgleichungen in der Dioptrik der continuirlich geschichteten kugelförmigen Krystalllinse der Fische. Schlömilch's Zeitschr. f. Math. u. Phys. XXVI. 1. S. 3. 2/3. S. 179—200.

10) *Derselbe*, Neue Untersuchungen über den Aplanatismus und die Periscopie der Krystalllinse des Fischauges. (Aus dem physik. Inst. zu Rostock.) Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. 5. S. 193—211.

11) *Reuss, A. v.*, Untersuchungen über den Einfluss des Lebensalters auf die Krümmung der Hornhaut nebst einigen Bemerkungen über die Dimensionen der Lidspalte. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 1. S. 27—53.

12) *Badal*, Sur l'angle visuel (et le point précis ou il faut placer le sommet de cet angle). Compt. rend. de la soc. d'anat. et de physiol. de Bordeaux. T. I. Bordeaux 1880.

13) *Derselbe*, Étude d'optique physiologique. Arch. d'ophthalm. franç. (Éd. p. le docteur Panas.) I. 1. p. 58.

14) *Emmert, E.*, Grössenverhältnisse der Nachbilder. Klin. Monatsbl. f. Augenh. XIX. S. 443—450. (Dec.) Mit nachträglichen Bemerkungen vom Herausgeber Prof. Zehender.

15) *Montigny*, Différence des appréciations de la grandeur apparente des images microscopiques par divers observateurs. Bull. de l'Acad. Roy. de Belg. (3) IL. p. 670—678. (1880.)

16) *Croullebois, M.*, Sur la grandeur et les variations des images de Purkinje. (Acad. d. scienc. 10 Janv.) Compt. rend. XCII. 2. p. 73—76. (S. auch oben Nr. 5.)

Optische Fehler des Auges.

17) *Dobrowolsky*, Anomalien der Refraction und Accomodation des Auges von Prof. A. Nagel. Ins Russische übersetzt u. umgearbeitet. 2. verbesserte u. vervollst. Ausgabe. 8°. 258 S. St. Petersburg.

18) *Morton, A. S.*, Refraction of the Eye: its Diagnosis, and the Correction of its Errors, with a Chapter on Keratoscopy. 57 p. London, H. K. Lewis. (Kurze und elementare, aber erschöpfende Darstellung für Anfänger.)

19) *Ayres*, Notes on the focal lines in astigmatism. New-York med. Journ. XXXIV. 5. p. 476—483.

20) *Leroy, C. J. A.*, Optique physiologique. Théorie de l'astigmatisme. (Travaux du laborat. de la clinique ophthalm. à Lyon.) Arch. d'Opthalm. franç. I. 3. p. 220—260, I. 4. p. 335—370.

21) *Tartuferi, F.*, e *G. Albertotti*, Sulle variazioni del valore di R. (Refractione) consequenti alle evacuazioni dell' Umor Aqueo. Note sperimentali. Ann. d. ottalmol. X. 3. p. 238—248.

Nach *Schoen* (7) entspricht die Oberfläche der Hornhaut nicht einem Rotationsellipsoid. Wäre sie es, so wäre die Hornhaut nur für parallele Strahlen aplanatisch, während Vf. sie im Allgemeinen als aplanatisch annehmen zu müssen glaubt. In Ansehung des bekannten Brechungsindex der Hornhautgrundsubstanz nimmt Vf. an, dass zwei Flächen des vierten Grades der thatsächlichen Form der Cornea am nächsten stehen.

Derselbe (8) hat bei seinen weiteren Untersuchungen über die Lage und Länge der Brennstrecke seitlich einfallender Strahlenbündel an thierischen Linsen in Luft gerade das Gegentheil von Dem gefunden, was man erwarten musste, wenn ein kugeliger Kern vorhanden wäre. Wir müssen also das Vorhandensein eines flachen Kerns erwarten. Die genauere Begründung steht in Aussicht.

Matthiessen (9) theilt eine Methode zur Bestimmung der dioptrischen Eigenschaften der Krystalllinse mit, welche von den Mängeln der früher von ihm benutzten Integrationsmethode (s. diese Berichte f. 1879. S. 115 u. f. 1880. S. 153) frei ist und möglichste Genauigkeit verbürgt. Vf. hatte a. d. a. Oo. gezeigt, dass für alle Wirbelthierlinsen ebensowohl der Brechungsindex (n) als der Krümmungsradius (r)[1]) einer beliebigen Schicht der Krystalllinse als Function des Abstandes (η) dieser Schicht vom Linsenscheitel betrachtet werden kann, und stets die Relationen

$$n = 1 + \zeta \frac{2b\eta - \eta^2}{b^2},$$

sowie

$$r = r_1 \frac{b - \eta}{b}$$

gültig feststehen, worin b den Abstand des Kerncentrums vom Linsenscheitel bedeutet. Unter diesen Voraussetzungen hatte Vf. Differentialgleichungen zur Bestimmung von f und φ (negative und positive Brennweite), von α_1 und α_2 (erste und zweite Hauptpunktdistanz) und ε (Interstitium der beiden Hauptpunkte) entwickelt, welche er in diesen neuen Untersuchungen reproducirt. Von diesen im Bericht für 1879 mitgetheilten Gleichungen ist nur (3) einer bequemeren Formel gewichen, welche wir nachtragen wollen, nämlich:

$$\frac{\delta\alpha_2}{\alpha_2} = \frac{\delta\eta}{\alpha_2} - f \cdot \delta\left(\frac{1}{f}\right) + \frac{\delta n}{n} = \frac{\delta\eta}{\alpha_2} - \varphi \cdot \delta\left(\frac{1}{\varphi}\right)$$

Aus diesen Gleichungen wird nun — analog wie in der im vorj. Bericht referirten Untersuchung — vermittelst neuer Methode der Ort der dioptrischen Cardinalpunkte der Axenstrahlen, sowie die Trajectorie eines beliebigen, schief in die Linse einfallenden Lichtstrahles bestimmt, und zwar für die Kugellinsen der Fische, für welche die Integrale der Brennweite (φ) und des Totalindex (n) besonders einfach und direct

1) In dem Referat für 1879. S. 117. Z. 4 v. u. steht für „Werth von r" fälschlich „Werth von n".

abzulesen sind. Die Aenderungen, welche sich bezüglich des zweiten Punktes ergeben, sind indess unerheblich und vermögen die a. a. O. gegebenen numerischen Tabellen wenig zu modificiren. Die entsprechenden Formeln lauten für einen beliebigen, die Linse treffenden Lichtstrahl, dessen Einfallswinkel durch τ_1, dessen Brechungswinkel in der äussersten Rindenschicht durch τ_0 ausgedrückt ist:

$$\varphi = \frac{r \sin \tau_1}{\sin [2(\tau_1 - \tau_0) + 2\zeta(1 + 2\zeta - 3\tfrac{1}{3}\zeta \cos \tau_0^2) \sin 2\tau_0]}$$

und

$$n_1 = \frac{\sin \tau_0}{\sin [\tau_0 - \zeta(1 + 2\zeta - 3\tfrac{1}{3}\zeta \cos \tau_0^2) \sin 2\tau_0]};$$

für den Axenstrahl dagegen:

$$\varphi_0 = \frac{N r}{2(N-1) + 4\zeta(1 - \tfrac{4}{3}\zeta)},$$

worin N den Brechungsindex der Corticalis gegen das umgebende Mittel bedeutet, und:

$$n_0 = 1 + 2\zeta + \tfrac{4}{3}\zeta.$$

Von *Demselben* (10) ist ferner die Richtigkeit der Formel:

$$n_0 = 1 + \zeta \frac{r^2 - y^2}{r^2},$$

durch welche der Brechungsindex einer beliebigen Schicht als Function der Dickenabscisse y (= b — η) bestimmt wird, abermals durch eine grössere Reihe von Messungen bestätigt worden, und zwar hat sich der Durchschnittswerth für die Constante ζ aus sämmtlichen Messungen = 0,0875 herausgestellt. In dieser Formel besitzen wir also das allgemeine Brechungsgesetz für die verschiedenen Schichten der Krystalllinse der Fischaugen in Corticalsubstanz. Die mit Hülfe dieses Gesetzes berechneten Brennweiten der peripherischen Strahlen bei verschiedenen Incidenzwinkeln weichen nur wenig und zwar in dem Sinne von einander ab, dass zum vollkommenen Aplanatismus es bezüglich des adoptirten Brechungsgesetzes nur einer geringen Steigerung des Totalindex zwischen 30° und 70°, sowie einer Verringerung desselben für die Randstrahlen bedarf. Diesen Anforderungen entsprechen nun aber thatsächlich die bestehenden Verhältnisse, da die Brechung der Randstrahlen durch die Linsenkapsel bewirkt wird. Directe Messungen ergeben in der That, dass die vordere Linsenkapsel der Fischlinse, ebenso die vordere und hintere Linsenkapsel der Menschenlinse das erforderliche Brechungsvermögen hat. Der Index der Linsenkapsel liegt durchschnittlich weit unter dem der äussersten Corticalsubstanz.

Weiterhin unterwirft Vf. die früher von ihm stillschweigend gemachte Voraussetzung, dass bei der geschichteten Kugellinse die Oerter der Abbildung leuchtender Objecte ausschliesslich in die zweite Brennlinie peripherischer Strahlen zu verlegen seien, einer mathematischen Betrachtung. Und zwar untersucht er vor Allem die Abbildung leuchtender Punkte durch eine homogene Kugellinse, um im Anschlusse

daran das Brechungsgesetz einer geschichteten, vollkommen aplanatischen Kugellinse abzuleiten. Er findet für dasselbe den Ausdruck:

$$n_1 = 1 + 2\zeta - 2 \cdot \tfrac{8}{7}\zeta \sin \tau_0^2,$$

welcher dem adoptirten

$$n_1 = 1 + 2\zeta - 2\zeta \sin \tau_0^2$$

nahezu gleich ist. Hieraus geht also analytisch ebenfalls hervor, dass für Lateralstrahlen der Brechungsindex langsamer abnehmen muss, als es der adoptirte, aus ophthalmometrischen Bestimmungen hergeleitete

$$n = 1 + \zeta \frac{r^2 - y^2}{r^2}$$

vorschreibt.

Der Vf. passt dann die Hermann'sche Formel für die erste Bildweite f_1 einer brechenden Fläche (bez. Linse) mit variablem Index an, wobei er von der Darstellung Hermann's (1874) nur in dem Punkte abweicht, dass er statt der sehr kleinen Grössen die Differenziale einführt. Die so verallgemeinerte Hermann'sche Formel für f_1 fordert bedingungslos eine Anwendung auf die Berechnung der Brennstrecken und Bildstrecken im Auge überhaupt. Durch sie werden entschieden ganz neue Gesichtspunkte für die Dioptrik des Auges eröffnet. Da nämlich bei der Krystalllinse stets der Index von innen nach aussen abnimmt, so muss f_1 verhältnissmässig grössere Werthe erhalten als man bis jetzt angenommen hat. Da die Formel für f_2 unverändert beizubehalten ist, so muss die Brenn- und Bildstrecke um ein Beträchtliches verkürzt werden. Diese Thatsache der Verringerung des Astigmatismus seitlicher Strahlen durch die Schichtung der Krystalllinse steht im völligen Einklange mit den Messungen, welche Schoen und Peschel am lebenden Menschenauge angestellt haben. Unzweifelhaft ist der Astigmatismus seitlicher Strahlen viel geringer als man ihn bisher berechnete. Diese Thatsache beleuchtet Vf. im letzten Abschnitte vom „Einfluss des ersten Differentialquotienten des Totalindex seitlicher Strahlen auf die Grösse ihres Astigmatismus" noch näher. Peschel und Schoen haben nun zwar an Krystalllinsen in Luft einen annähernd ebenso grossen Astigmatismus gefunden, wie er homogenen Linsen entspricht. Aber eine geschichtete Linse ist nur vollkommen aplanatisch in einem bestimmten Medium. Geschichtete Linsen in Luft nähern sich dem Verhalten homogener Linsen. Entgegen jenen experimentellen Untersuchungen, die unter ungeeigneten Bedingungen angestellt sind, lehren mathematische Betrachtungen: Der dioptrische Apparat ist so vollkommen, wie irgend denkbar, was aber unvollkommen ist und sein muss, das ist die Perception der peripherischen Retina.

Nach *Reuss'* (11) vergleichenden ophthalmometrischen Bestimmungen ist die Hornhautkrümmung bei Kindern und bei Erwachsenen nicht sehr verschieden, doch nimmt der Radius mit dem Wachsthum —

wodurch ja auch der Durchmesser der Hornhaut von 8—10 mm. auf 10,5—12,5 mm. vergrössert wird — entschieden zu, und zwar jedenfalls am meisten in den ersten 6 Lebensmonaten, dann wieder zwischen dem 13. und 14. Jahre. Zwischen dem 15. und 20. Lebensjahre wird die definitive Krümmung erreicht. — Auch die Form der Lidspalte ändert sich: die Länge nimmt mit dem Alter viel bedeutender zu als die Höhe.

Badal (12) bekämpft in einem im vorj. Bericht kurz erwähnten Aufsatze die Darstellung, welche Helmholtz von der Lage des Sehwinkels gegeben hat, wonach dessen Scheitel bei ruhendem Blick im Schnittpunkte der Visirlinien gelegen sein soll. Vf. präcisirt die Frage in folgenden Sätzen:

a) Der Gesichtswinkel ist derjenige, welcher die scheinbare Entfernung zweier Punkte misst, der Winkel, unter welchem man dieselben sieht.

b) Er wird gebildet durch die Projectionslinien, welche den Netzhautbildern der beiden Punkte entsprechen (oder der Mitte dieser Bilder, wenn die letzteren einen Zerstreuungskreis darstellen).

c) Für ein einziges Paar deutlich gesehener Punkte fallen die Projectionslinien, sofern das Auge unbeweglich bleibt, mit den Richtungslinien zusammen, und der Scheitelpunkt dieses Winkels liegt im Knotenpunkt.

d) Sollen zwei Paar Punkte, welche in ungleich entfernten Ebenen liegen, dem unbewegten Auge unter gleichen scheinbaren Abständen erscheinen, so müssen diese Punkte auf den Schenkeln eines Winkels liegen, dessen Scheitel im Mittelpunkte der Pupille (Schnittpunkt der Visirlinien) liegt.

e) Wenn die beiden Punktpaare gleichzeitig gesehen werden, so liegen die Scheitel der Winkel, unter welchen sie erscheinen, in einem und dem nämlichen Knotenpunkt.

f) Wenn die beiden Punktpaare nach einander gesehen werden, wobei das Auge jedesmal für das eine derselben accomodirt, so findet sich der Scheitel des Winkels in beiden Fällen noch im Knotenpunkt, aber zufolge des Ortswechsels dieses Punktes, welcher die Folge der Accomodationsänderung ist, werden die beiden Punktpaare, obschon unter gleichen Gesichtswinkeln erscheinend (deren Seiten beziehentlich parallel sind), nicht *unter dem nämlichen Winkel* gesehen.

g) Wenn zwei Punkte direct nach einander angeblickt werden vermittelst einer Rotation des Augapfels, so wird der Winkel, welcher den durchlaufenenen Weg misst, abermals durch die Projectionslinien gemessen, aber zufolge der Ortsveränderung des Knotenpunktes im Raume (nicht im Auge, wie im vorhergehenden Falle) kreuzen sich diese Linien nicht mehr in jenem Punkt; sie kreuzen sich vielmehr im Drehpunkte des Augapfels.

Zehender (14) glaubt, dass das normale Auge in seinem Ruhezustande nicht für unendliche Entfernung, sondern nur für die Entfernung weniger Fuss adaptirt sei. Das bei geschlossenen Augen wahrgenommene Nachbild eines Gegenstandes erscheine nämlich kleiner als der letztere, wenn der fixirte Gegenstand über etwa 2 m., dagegen grösser, wenn er weniger als etwa 2 m. entfernt sei. *Emmert* (14) fand die darauf gerichteten Versuche, namentlich aber die Schätzung der Grössenverhältnisse äusserst schwierig. Deshalb hat er die entoptische Beobachtung der Nachbilder aufgegeben und dieselben auf verschieden entfernten Projectionsflächen zu schätzen versucht. Er kommt dabei zu dem Satze (der in bisherigen Darstellungen, wenn auch nicht besonders gedruckt, so doch stillschweigend als selbstverständlich angenommen ist): Die lineare Grösse eines Nachbildes ist somit gleich der linearen Grösse des Objectes, multiplicirt mit dem Quotienten $\frac{E}{e}$ (E Entfernung der Projectionsfläche, e die des Objects). Künstliche Accomodationslähmung ist ohne Einfluss auf die scheinbare Grösse der Nachbilder.

Montigny (15) ermittelte, dass die scheinbare Grösse mikroskopischer Bilder auch bei geübteren Beobachtern *nur ungefähr* der Weite des deutlichen Sehens proportional ist. Es muss in dieser Frage ausser der Sehweite noch eine individuelle Constante, ein „persönlicher Fehler“ maassgebend sein. (Als Objecte der Vergleichung dienten Blutkörperchen, und zwar eines vom Menschen und eines vom Frosche. Die Grössenbestimmung geschah direct, binoculär, indem dem zweiten Auge ein in der deutlichen Sehweite des Beobachters befindliches Blatt mit einer Folge concentrischer Kreise bez. Ellipsen als Maassstab dargeboten wurde.)

Croullebois (5, 16) zeigt als etwas Neues — ohne auf Helmholtz' abschliessende Untersuchungen in dieser Frage hinzuweisen — dass eine Zusammenstellung von centrirten sphärischen Spiegeln sich verhält wie ein System von Linsen, also auch zurückgeführt werden kann auf ein System, welches zwei Brennpunkte sowie zwei Haupt- und Knotenpunkte hat, und dass — mit einigen Einschränkungen — dasselbe gilt von Systemen, welche zum Theil aus Spiegeln, zum Theil aus Linsen bestehen. Die Formeln, welche er für Systeme der letzteren Art ableitet, wendet er auf das reducirte Auge an, um die Grössenverhältnisse der Purkinje'schen Bilder zu berechnen. — Dass diese Formeln so gut wie buchstäblich die von Helmholtz vor 26 Jahren gegebenen sind, dessen Bildgrössen-Messungen der Vf. auch ohne Weiteres zu Grunde gelegt, zeigt Hirschberg ausführlich im Centralbl. f. Augenh. V. (Mai) S. 138 ff. Trotzdem schreibt Vf. sich das Verdienst zu, „nachgewiesen zu haben, dass der Mechanismus der Accomodation in einer gleichzeitigen Krümmungsänderung beider Linsenflächen beruht“.

Tartuferi und *Albertotti* (21) sahen nach Punction der Vorderkammer eine Erhöhung der Refraction eintreten. Nach vollständiger Entleerung des Kammerwassers war dieselbe der Tiefe der Vorderkammer proportional (also am bedeutendsten bei Myopie), und im Durchschnitt gleich 3,25 D. Dies ist mehr als die früheren Untersucher Reymond (1,3—1,8 D), A. v. Graefe (2,5—3 D) und Manfredi (2,4 D) gefunden haben. In einigen Fällen blieb die Wirkung auf die Refraction aus, nach dem Vf. soll hier Accomodationskrampf bestanden haben. Hier und da tritt kurze Zeit nach der Entleerung Accomodationskrampf auf, durch diesen nimmt die ursprünglich erzeugte Zunahme von R noch weiter zu. Niemals wird das Accomodationsvermögen durch die Entleerung aufgehoben. Die Zunahme von R erklärt sich, trotz der eintretenden Abplattung der Hornhaut, aus dem Vorrücken der Krystalllinse. An linsenlosen Augen ist die Wirkung theilweiser Entleerung des Kammerwassers ohne Einfluss; vollständige Entleerung setzt R herab, wegen Abplattung der Hornhaut. — Der Hum. aq. wird in atropinisirten Augen in kürzerer Frist wieder erzeugt als in nicht atropinisirten.

4. *Gesichtsempfindung.*

Specifische Sinnesenergie.

1) *Szokalski*, Die Folgen der Sehnervenreizung. Przegl. lek. 1881. Hirschberg's Centralbl. f. pr. Augenh. V. S. 383. (Dec.)

2) *Schmidt-Rimpler, H.*, Ueber die specifische Reaction des Sehnerven auf mechanische Reize. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. 1881. 4. S. 46—48. Centralbl. f. d. med. Wiss. XX. 1. (1882.)

Functionen der Retina im Allgemeinen.

3) *du Bois-Reymond, C.*, Ueber die Zahl der Empfindungskreise in der Netzhautgrube. (Berlin. Inaug.-Diss.) 31 S.

4) *Charpentier, A.*, Illumination violette de la rétine, sous l'influence d'oscillations lumineuses. (Ac. d. scienc. 14 Févr.) Compt. rend. XCII. 7. p. 355—357.

5) *Nimier*, De la region maculaire au point de vue normale et pathologique. France méd. No. 46—48. Arch. gén. (7) VIII. p. 297 (Sept.), 445 (Oct.). (Bekanntes.)

6) *Landolt, E.*, Des fonctions rétiniennes. Arch. d'ophthalm. franç. I. 3. p. 193—211. (Bekanntes.)

7) *Butz, R.*, Vorläufige Mittheilungen über Untersuchungen der physiologischen Functionen der Peripherie der Netzhaut. (Aus d. Univers.-Klinik des Prof. Rählmann zu Dorpat.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. V. S. 437—445.

8) *Bull, Ole B.*, Studien über Lichtsinn und Farbensinn. (I. Der Lichtsinn. II. Lichtsinn in der Peripherie der Retina. III. Farbensinn. IV. Farbenempfindlichkeit in der peripherischen Retinatheilen.) A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 1. S. 54—154. (Vgl. Transactions of the Internat. med. Congress. London. Vol. III. p. 49.)

9) *Macé, J.*, et *W. Nicati*, Contribution à l'étude du champ visuel des couleurs. Arch. d'ophthalm. I. 6. 7. p. 437 et 506.

10) *Charpentier, A.*, Sur la quantité de lumière nécessaire pour percevoir la couleur d'objets de différentes surfaces. (Ac. d. scienc. 10 Janv.) Compt. rend. XCII. 2. p. 92—94. Revue méd. No. 9.

11) *Derselbe*, Remarques sur la sensibilité de l'oeil aux différences de lumière successives. Arch. d. ophthalm. franç. I. 2. p. 152—156. (S. d. Ber. f. 1880. II. S. 162.)
12) *Derselbe*, Sur la sensibilité visuelle dans ses rapports avec la sensibilité lumineuse et la sensibilité chromatique. (Ac. de méd. 27 Déc. 1880.) Gaz. d. Hôpit. 1881. 2. p. 21. The Medical Record, April 16.
13) *Dobrowolsky, W.*, Ueber die Veränderung der Empfindlichkeit des Auges gegen Spectralfarben bei wechselnder Lichtstärke derselben. Arch. f. d. ges. Physiol. XXIV. S. 189—202. (Russisch in Klinitscheskaja Gazeta Nr. 3 u. 4.)
14) *Frey, M. v.*, und *J. v. Kries*, Ueber die Mischung von Spectralfarben. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1881. 3/4. S. 336—353.
15) *Lord Rayleigh*, Experiments of Colour. Nature 24. p. 264 f.
16) *Szilágyi*, Ueber Simultancontrast. Centralbl. f. d. med. Wiss. 47. S. 849.
17) *Kuhnt, H.*, Ueber farbige Lichtinduction. (I. Simultane Farbeninduction. II. Successive farbige Lichtinduction. III. Vergleichung der durch successive Induction entstandenen Farbe mit einer objectiven Farbe.) A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 3. S. 1—32.

Theorien des Farbensinnes. Farbenblindheit.

18) *Rosenstiehl, A.*, Détermination des couleurs qui correspondent aux sensations fondamentales, à l'aide des disques rotatifs. (Ac. d. scienc. 31 Janv.) Compt. rend. XCII. 5. p. 244—247.
19) *Derselbe*, Détermination des sensations colorées fondamentales par l'étude de la répartition des couleurs complémentaires dans le cercle chromatique. (Ac. d. scienc. 14 Févr.) Compt. rend. XCII. 7. p. 357—360.
20) *Derselbe*, Discussion de la théorie des trois sensations colorées fondamentales. Caractères distinctifs de ces couleurs. (Ac. d. scienc. 30 Mai.) Compt. rend. XCII. 22. p. 1286—1289.
21) *Derselbe*, Détermination de la distance angulaire des couleurs. (Ac. d. scienc. 25 Juill.) Compt. rend. XCII. 4. p. 207—210.
22) *Boll, F.*, Thesen und Hypothesen zur Licht- und Farbenempfindung. (Aus dem Laborat. f. vergl. Anat. u. Physiol. zu Rom.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. V. 1/2. S. 1—38.
23) *Donders, F. C.*, Ueber Farbensysteme. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 1. S. 155—223. (Auch als Sep.-Abdr. erschienen. Berlin, H. Peters.) Französisch in Arch. néerland. XVI. 2. p. 150—214 und in Ann. d'oculist. LXXXVI. (12. s. VI.) 2—6. p. 109—144 u. 197—220. Holländisch in XXII. verslag v. h. Nederl. Gasth. voor Ooglijders. S. 1—72 und in Onderzoek. in het physiol. Laborat. d. Utrechtsche Hoogeschool. (3) VI. 1. p. 79—151.
24) *Preyer, W.*, Zur Theorie der Farbenblindheit. Centralbl. f. d. med. Wiss. XIX. 1. S. 1—3.
25) *Derselbe*, Ueber den Farben- und Temperatursinn mit besonderer Rücksicht auf Farbenblindheit. Arch. f. d. ges. Physiol. XXV. S. 31—100. (Auch separat. Bonn, E. Strauss.)
26) *Mauthner, L.*, Ueber das Wesen und die Bestimmung der Farbenblindheit. Mittheil. d. Wiener med. Doctoren-Colleg. VII. 1/2.
27) *Fleischl, v.*, Ueber die Theorien der Farbenwahrnehmung. Sitzungsber. d. k. k. Ges. d. Aerzte zu Wien. S. 742. (Wiener med. Wochenschr. 25. Wiener med. Blätter. IV. Nr. 24.) Ausführlicher in Wiener med. Jahrb. 1882. S. 73.
28) *Couturier*, Des sensations colorées. Thèse de Paris.
29) *Holmgren, F.*, De la sensation chromatique subjective des aveugles pour les couleurs. Ann. d'Oculist. LXXXV. (12. sér. V.) 1/2. p. 89—92 (s. d. Ber. f. 1880. II. S. 173.)

30) *Giraud-Teulon*, Des aberrations du sens chromatique ou du daltonisme. Extrait d'un traité de la vision en cours d'impression. Arch. génér. de méd. 1. (Janv.) p. 52—72. 2. (Févr.) p. 176—198. (Kurze Darstellung des Bekannten.)
31) *Macé, J.*, et *W. Nicati*, De la distribution de la lumière dans le spectre solaire. Spectre des Daltoniens. (Ac. d. sc. 15 Déc. 1880.) Compt. rend. XCI. 24. p. 1078. Revue méd. franç. et étrang. 1881. 3. (15 Janv.) (S. vorj. Ber. S. 174.)
32) *Kolbe, B.*, Geometrische Darstellung der Farbenblindheit. Mit 3 Figurentaf. gr. 8°. VI. 104 S. St. Petersburg.
33) *Mellberg*, Jaktagelser rörande färgblindhet (Versuche über Farbenblindheit). Nord. med. Arkiv XII.

Casuistisches zur Farbenblindheit.

34) *Holmgren*, Ueber einseitige Farbenblindheit. Upsala läkarefören. förh. XVI. 2. 3. 4. 7. p. 145, 222, 308, 563. (Violettblindheit.)
35) *Hippel, v.*, Ueber einseitige Farbenblindheit. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 3. S. 47—55.
36) *Magnus*, A case of congenital total color-blindness. Transl. by Jeffries. Boston med. and surg. Journ. CIII. 4. p. 34. (S. d. Ber. f. 1880. II. S. 173.)
37) *Landolt, E.*, Achromatopsie totale. Arch. d'ophthalm. franç. No. 2. p. 114—120.
38) *Bjerrum* und *Samelsohn*, Ueber halbseitige Farbenblindheit, s. S. 343 f.
39) *Steffan, Ph.*, Beitrag zur Pathologie des Farbensinnes. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 2. S. 1—24. (Auch separat. Berlin, H. Peters.)
40) *Collard, Q. C.*, De Oogen der Studenten aan de Rijks-Universiteit te Utrecht. 22. jaarl. versl. v. h. Nederl. Gasth. v. Ooglijders. p. 115—152.
41) *Brailey*, Report (of the Commitee of the Ophthalmological Society) on Colour-Blindness. Transact. of Ophth. Soc. of the U. K. I. p. 191. (Brit. med. Journ. April 23.)
42) *Pflüger, E.*, Weitere Beobachtungen an Farbenblinden. Arch. f. Augenh. XI. 1. S. 1.
43) *Jeffries, B. Joy*, A peculiar expression of the eyes of the color-blind. Transact. of the Americ. Ophthalm. Soc. XVII. meeting. (New-York 1881.) p. 208—211. Transact. of the intern. med. Congress. VII. Session, London. Vol. III. p. 121.
44) *Derselbe*, On some points in regard to colorblindness. Journ. of nerv. and ment. disease. VIII. 3.
45) *Bannister*, On some points in regard to colorblindness. Ibid. VIII. 6.

Referirende und populäre Schriften über Farbenblindheit. Therapeutische Vorschläge.

46) *Volkelt*, Die Farben und die Seele. Ztschr. f. Philos. u. philosophische Kritik 79. Heft 1.
47) *Vogt*, Ueber Farbenempfindung und Farbenbezeichnung. Die Natur. Nr. 8.
48) *Jaeger*, Die Farbenblindheit, nach anderer Art beleuchtet. Ebend. Nr. 15.
49) *Mari, G.*, L'Abberazione nella visione dei colori. Piacenza 1880.
50) *Fontenay, de*, Om farvesansquelser. (Ueber Anomalien des Farbensinns.) Hospitals-Tidende (2. R.) VIII. p. 29—36. (Empfiehlt systemat. Erziehung des Farbensinns.)
51) *René, A.*, De la cécité des couleurs. Gaz. d. hôpit. 4. 5. (Geschichte, Diagnose, Theorie, Behandlung der Farbenblindheit.)
52) *Keersmaecker, A. de*, Le daltonisme et les altérations du sens visuel. Bruxelles. Manceaux. Paris, Delahaye et L.

53) *Dor*, De l'état actuel de nos connaissances sur le Daltonisme. Compt. rend. du 6. congr. intern. d'ophthalm. à Milan. p. 179.

54) *Manz*, Schriften über den Farbensinn. Arch. f. Anthropol. XIII. August. (Referat der Arbeiten von Almquist, Günther, Magnus.)

55) *Geissler, A.*, Ueber Farbenblindheit. Nach neueren Untersuchungen zusammengestellt. Schmidt's Jahrb. d. ges. Med. CXCI. S. 73—112.

56) *Magnus, H.*, Farben und Schöpfung. Acht Vorlesungen über die Beziehungen der Farben zum Menschen und zur Natur. Mit 1 Taf. 8°. 270 S. Breslau, J. U. Kern.

Entwicklung des Farbensinns. Verbreitung in der Thierreihe.

57) *Kroner*, Der Talmud und die Farben. Augsburger Allg. Ztg. Nr. 256. Beilage.

58) *Seydewitz, P. v.*, On Color-Blindness and the development of the Color-Sense. New-Orleans med. and surg. Journ. IV. 2. p. 81.

59) *Günther, R.*, Der Farbensinn, sein Wesen und seine Entwicklung. (Inaug.-Diss.) München 1880.

60) *Kirchhoff*, Zur Frage über den Farbensinn der Naturvölker. Deutsche Revue der Gegenwart. März. (Bereits referirt in diesen Ber. f. 1880. II. S. 169.)

61) *Pontappidan*, Farbenterminologie und Farbensinn. Ugeskrift for Lages (4) IV. Nr. 30.

62) *Chatin, J.*, Contributions expérimentales à l'étude de la chromatopsie chez les Batraciens, les Crustacés et les Insectes. Paris, Gauthier-Villars. 8°.

Erworbene pathologische Zustände des Farbensinns.

63) *Hasner, v.*, Ueber Farbenscheu. Centralbl. f. pr. Augenh. Jan. S. 1 f.

64) *Galezowski*, Dyschromatopsie pathologique et ses différentes variétés. (Soc. de biol. 28 Mai.) Gaz. méd. de Paris 23. p. 333 f.

65) *Purtscher*, Ein Fall von Erythropsie nach Cataracta traumatica. Centralbl. f. pr. Augenh. V. S. 333 f. (Dec.)

66) *Schnabel*, Beiträge zur Lehre von der Schlechtsichtigkeit durch Nichtgebrauch der Augen. Ber. d. naturw.-med. Vereins in Innsbruck. XI. (1880). S. 32—59.

67) *Mauthner, L.*, Ueber farbige Schatten, Farbenproben und erworbene Erythrochloropie. Wien. med. Wochenschr. 38. 39. S. 1066, 1094.

68) *Schmidt-Rimpler*, Hemeralopie. (Lex.-Art.) Eulenburg's Real-Encyclopädie der ges. Heilk. VI. S. 400—402.

69) *Mouly*, Contribution à l'étude de l'héméralopie dans les affections hépatiques. Thèse de Paris.

70) *Parinaud*, De l'héméralopie dans les affections du foie et de la nature de la cécité nocturne. Arch. génér. de méd. Avril. p. 403—414.

71) *Derselbe*, L'héméralopie et les fonctions du pourpre visuel. (Ac. d. scienc. 1 Août.) Compt. rend. XCIII. 5. p. 286. Gaz. méd. de Paris 34. p. 484.

72) *Derselbe*, Des modifications pathologiques de la perception de lumière, des couleurs et des formes et des différentes espèces de la sensibilité oculaire. (Soc. de biol. 18 Juin.) Progrès méd. No. 21 et 26. Gaz. méd. de Paris 29. Gaz. hebdom. 25. p. 404. (Nur Bekanntes.)

73) *Macé, J.*, et *W. Nicati*, Héméralopie et torpeur rétinienne, deux formes opposées de daltonisme. (Ac. d. scienc. 13 Juin.) Compt. rend. XCII. No. 24. p. 1412. Gaz. méd. de Paris. No. 27. p. 387.

74) *Dieselben*, Explication du symptôme héméralopie (Daltonisme accidentel bleu). Rec. des actes du comité méd. d. Bouches-du-Rhone. Mai-Juill.

Entoptische und subjective Gesichtserscheinungen.

75) *Fleischl, E. v.*, Physiologisch-optische Notizen. Sitzungsber. d. k. Acad. d. Wiss. LXXXIII. C. S. 201—207.

76) *Fuchs, E.*, Ueber eine entoptische Erscheinung bei Bewegung des Augapfels. A. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. XXVII. 3. S. 43—46.

77) *Emery*, La perceptione enellatica del colore del fondo dell' occhio. Ann. dell' Accad. dei Lincei. VI.

78) *Charpentier*, Entoptische Wahrnehmung der Macula lutea s. oben das Referat Nr. 4.

79) *Dreher, E.*, Neue „subjective Wahrnehmungen" auf Grund von Contrastwirkung. Die Natur. 31. S. 371. (30. Juli.)

80) *Bleuler, E.*, und *K. Lehmann*, Zwangsmässige Lichtempfindungen durch Schall und verwandte Erscheinungen auf dem Gebiete der anderen Sinnesempfindungen. Mit 2 Tab. 8⁰. 96 S. Leipzig, Fries.

81) *Kaiser, H.*, Association der Worte mit Farben. Arch. f. Augenh. XI. 1. S. 96.

82) *Schenkl*, Casuistischer Beitrag zur Association der Worte mit Farben. Prager med. Wochenschr. VI. 48. S. 473 ff.

83) *Urbantschitsch*, Beobachtung von physiologischer Seelenblindheit. Wien. med. Jahrb. 3/4. S. 543 f. Das Referat s. oben S. 364.

84) *Berger*, Ueber das Verhalten der Sinnesorgane im hypnotischen Zustande. (Physiol. Verein zu Breslau. 7. Febr.) Bresl. ärztl. Ztschr. Nr. 7.

Specifische Energie.

Szokalski (1) widerspricht der Lehre einer von der Art des Reizes unabhängigen specifischen Energie der Sinnesnerven, wenigstens für den Sehnerven. Mechanisch gereizt errege derselbe keine Lichtempfindung.

Nach *Schmidt-Rimpler*'s (2) Erfahrungen, welche gestützt werden durch die des Prof. v. Rothmund, sehen die Patienten bei der Durchschneidung des gesunden Sehnerven *keine* Lichtmassen, wie dies auf die Autorität von Tourtual hin bei Joh. Müller sich findet. Wohl aber gaben von sechs Patienten, denen vor nicht zu langer Zeit das Auge enucleirt war, zwei ganz genau an, dass sie im dunklen Zimmer deutlich Lichtblitze nach der Seite des enucleirten Auges hin auftreten sähen, wenn die Gegend des Opticusstumpfes mit einem Sondenknopf gestossen oder gedrückt wurde. Sämmtliche sechs Patienten aber erhielten Lichterscheinungen, wenn man Electricität anwendete.

Functionen der Retina im Allgemeinen.

C. du Bois-Reymond (3) ward durch Salzer's Flächenzählungen der Zapfen in der Fovea centralis angeregt, die Zahl der physiologischen Einheiten in der Fovea auf analoge Art zu bestimmen. Sicherlich hat diese Methode mehr Werth als Dickenmessungen und lineare Zählung der Elemente einerseits und als die Bestimmung der *kleinsten Entfernung* getrennter Lichtempfindungen andererseits. — Um die *Anzahl getrennter Lichtempfindungen* auf 0,01 qmm. Fläche der Fovea zu ermitteln, brachte Vf. auf einem quadratischen Blättchen Staniol eine

Anzahl Löcher von 0,2 mm. Durchmesser in gleichen Abständen in Quincuncialanordnung an, die von hinten hell erleuchtet wurden. Mittels einer Schlittenvorrichtung konnte dies Object in der Fixationsrichtung bis zu 5 m. Entfernung verschoben werden. Es zeigte sich, dass mit zunehmender Entfernung zuerst kleine Gruppen von Punkten zu kurzen hellen Linien zusammentraten, welche bald diese, bald jene Richtung hatten. Wurde der Abstand entsprechend vergrössert, so flossen auch die Linien zu einem diffusen Helligkeitseindruck zusammen. Die Abstände dieser Uebergänge wurden sorgfältig notirt, ebenso rückwärts die beiden Abstände, wo zuerst die kurzen Linien sich zeigten, und später die Punkte einzeln erschienen. Die Anzahl der Punkte, welche 0,01 qmm. Fläche der Fovea entsprachen, betrug für den ersten Abstand 74, für den zweiten 149. An einer der Fläche nach ausgebreiteten Fovea fand Vf. 152 Zapfen auf 0,01 qmm., während Salzer im gleichen Flächenraum 132—138 gefunden hatte. Dadurch ist Vf. zu dem Schlusse berechtigt: 1. die Wahrnehmung einer grossen Zahl distincter Punkte erreicht ihre obere Grenze, wenn die halbe Zapfenzahl erreicht ist. 2. Ist die ganze Zapfenzahl erreicht, so werden die Zwischenräume unsichtbar. 3. In der Netzhautgrube ist die Zahl der Empfindungskreise der Zahl der Zapfen gleich.

Charpentier (4) beschreibt die entoptische Wahrnehmung einer Figur in der Mitte des Gesichtsfeldes, welche aus regelrecht mosaikartig angeordneten Sechsecken, von dunkel purpurvioletter Färbung mit weissen Trennungslinien, besteht. Er erhält dieselbe, wenn er gegen den gleichmässig weissen Himmel blickt und mit zwei etwa 1—2 cm. von einander entfernt gehaltenen Fingern rasch vor dem Auge auf und nieder fährt. Auch beim Blick in König's rotirenden Spiegel erscheint die Figur, wenn man, wie im ersten Versuche die Finger, den Apparat ca. 400mal in der Minute vor dem Auge passiren lässt. Die Anordnung erinnert ihn an das Mosaik der Retinaepithelien. Es zeigt sich an der Figur keine parallactische Verschiebung. Die einzelnen Sechsecke scheinen ihm einen Durchmesser von 3 mm. zu haben, während ihm die Mondscheibe die 50fache Grösse zu haben scheint. Er berechnet hieraus die Grösse des Netzhautbildchens eines Sechsecks auf 3,48 μ. Der Durchmesser der Zapfen in der Fovea centralis ist auf 3—4 μ geschätzt. Also glaubt Vf., dass diesen Elementen die Sechsecke der Figur entsprechen, die weissen Trennungslinien dagegen den durch Pigmentfäden ausgefüllten Zwischenräumen ihre Entstehung verdanken. *Es würden also die Pigmentfäden gleichfalls eine und zwar eigenartige Lichtempfindung vermitteln.*

Butz (7) fand, dass verschiedene Individuen, trotz gleicher centraler Sehschärfe, wesentlich verschiedene periphere Sehschärfe haben können. (Vgl. Charpentier, Ber. f. 1877. III. S. 168.) Die Abnahme der Seh-

schärfe ist in der nächsten Umgebung der Fovea centralis eine zuerst wenig merkliche und allmähliche, weiter gegen die Peripherie zu desto raschere. Das Gesichtsfeld wird, unter sonst gleichen Verhältnissen, enger gefunden, wenn die fixirte Stelle leuchtend ist, also die Fovea lebhaft erregt, als wenn dieselbe nur eben wahrnehmbar hell ist. (Vgl. Schadow, Ber. f. 1879. II. S. 133.) Farbige Lichter machen an der Peripherie der Netzhaut einen anderen Eindruck als im Centrum. Für Licht jeder Wellenlänge nimmt die Empfindlichkeit von der Fovea centralis an bis 30° Entfernung zu, von da aber bis zur Peripherie mit sehr verschiedener Geschwindigkeit ab. Die Curven der Empfindlichkeitsänderung sind für die einzelnen Farben verschieden; in der äussersten Peripherie ist die Empfindlichkeit für Violett am meisten gestiegen, für Roth am tiefsten gesunken.

Bull (8) bringt keine neuen Ergebnisse für die Lehre von der Gesichtsempfindung. Das Wesentliche seiner Arbeit liegt in der Herstellung einer Prüfungsskala, die unter „Hilfsmittel und Methoden“ besprochen ist.

Macé und Nicati (9) haben bei der Prüfung gesunder wie kranker Augen mittels rother, grüner und blauer Gläser die geringste Empfindlichkeit für rothes Licht festgestellt. Das Gesichtsfeld wurde am engsten gefunden, wenn das als Object benutzte weisse Papierquadrat, welches auf dem Perimeterbogen allmählich gegen den Fixationspunkt verschoben wurde, durch rothes Glas gesehen werden musste.

Charpentier (10) hat seine im vorj. Berichte erwähnten Untersuchungen über die Abhängigkeit der zur Wahrnehmung erforderlichen Beleuchtungsstärke von der Ausdehnung der beleuchteten Netzhautpartie auch auf einfarbiges Licht ausgedehnt. Er fand dabei, dass für kleinere Flächen von 2 mm. Seite und darunter die Lichtstärke um so grösser sein muss, je kleiner die Fläche ist, — dass oberhalb der genannten Grenze zwar derselbe Einfluss sich geltend macht, aber in kaum mehr zu berücksichtigendem Maasse. — In auffallendem Gegensatz zu den Ergebnissen bei gemischtem (weissem) Licht ist aber die Schwelle nicht umgekehrt proportional der Objectgrösse, vielmehr sinkt jene viel rascher als die letztere grösser wird. Vf. stellte nun eine Versuchsreihe zur Bestimmung derjenigen Beleuchtungsstärke an, welche bei jeder einzelnen Fläche nothwendig war, erst die Empfindung des Hellen zu erzeugen, um sodann den Helligkeitszuwachs zu ermitteln, welcher zur Erkennung der Farbe genügte. Dabei stellte sich ihm (im Widerspruch zu Fick's Beobachtungen) heraus, dass die Empfindlichkeit für farbiges Licht gänzlich unabhängig von der Grösse der gereizten Netzhautfläche ist, wenigstens für Flächen, welche mindestens 0,088 mm. Seite haben. Für noch kleinere Flächen ist die experimentelle Feststellung unmöglich. — Es bestätigte sich auch bei diesen Versuchen,

dass die Macula lutea für Blau viel weniger empfindlich ist als ihre unmittelbare Umgebung, während für Roth, Gelb und Grün das Umgekehrte gilt. (Donders hat das Nämliche neuerdings gefunden.) — Die Hilfsmittel des Vfs. bei diesen Untersuchungen waren: eine sorgfältig nach ihren Grössenverhältnissen abgestufte Reihe von Papierquadraten, welche mittels einer Lampe Carcel durch farbige Gläser hindurch beleuchtet wurden, und zwar in den Farben Roth, Grün, Blau (in möglichster Reinheit hergestellt durch Uebereinanderlegen eines Kobaltglases und eines mit Kupferoxyd gefärbten) und Gelb — letzteres allerdings unter allen Umständen ziemlich weisslich. Die Lichtmenge wurde mittels des „Sensibilitätsmessers“ des Vfs. bestimmt.

Derselbe (12) untersuchte auch die Aenderungen der Empfindung, welche sich bei wachsender Helligkeit sehr kleiner, aber dicht neben einander befindlicher Lichtpunkte ergeben. Er benutzte dazu im Dunkelzimmer einen Schirm mit dicht beisammen stehenden kleinen Oeffnungen. Durch diese drang Licht einer Flamme, welches verschiedenfarbig gemacht und genau abgestuft werden konnte. Es zeigte sich, dass bei sehr geringer Lichtintensität nur diffuse Helligkeitsempfindung resultirt; steigt jene, so erhält man zunächst einen farbigen, aber noch diffusen Eindruck, die grösste Helligkeit ist erforderlich, um die einzelnen farbigen Oeffnungen zu erkennen. So wenigstens sind die Verhältnisse, so lange es sich um einfache gesättigte Farben handelt. Handelt es sich freilich um eine ungesättigte, weissliche Nüance (solche vertreten die meisten farbigen Gläser im Handel), so werden häufig die einzelnen Punkte unterschieden, bevor der Farbenton wahrgenommen wird. Die „Sehempfindlichkeit“ ist demnach die höchste, complicirteste Function der Retina.

Die Empfindlichkeit des Auges gegen Farben variirt mit deren Lichtstärke. Diese Thatsache ist von Helmholtz festgestellt, welcher für das Verhalten der verschiedenen Theile des Spectrums in dieser Beziehung, nach Experimenten mit dem gelben und violetten Lichte, eine Curve construirt. Die Richtigkeit dieser Curve hat *Dobrowolsky* (13) nach einer schon im Jahre 1875 von ihm benutzten Helmholtz'schen Methode für Roth und Blau geprüft.

Zuvörderst fand D. das Lichtminimum, bei welchem noch Farbenempfindung entsteht, für Blau 16 mal kleiner (nämlich $^1/_{52535}$) als für Roth (nämlich $^1/_{3283}$).[1] Beim Maximum von Helligkeit ist die Empfindlichkeit gegen Blau $13^1/_2$ mal grösser als die für Roth. Das Verhältniss zwischen beiden ändert sich indessen bedeutend bei mittleren Helligkeitsgraden, wo die Empfindlichkeit gegen Blau annähernd nur

1) In den Berichten für 1875. II. S. 97, mittlerer Absatz ist statt „für blau = $^1/_{26,8}$“ zu lesen „= $^1/_{268}$“.

4 mal grösser ist als die gegen Roth. Die Zunahme der Rothempfindlichkeit geht nämlich ziemlich gleichmässig vor sich, von den schwächeren Helligkeitsgraden bis zu den stärkeren. Die Blauempfindlichkeit wächst dagegen bei schwächeren Helligkeitsgraden in sehr langsamem, bei stärkeren in weit rascherem (etwa ums Doppelte), bei stärksten in sehr raschem Maasse.

Diese beiden Beobachtungsthatsachen stehen nun in directem Widerspruch zu den Voraussetzungen, auf deren Grundlage Helmholtz seine Curve construirt hat. Aber auch insofern ist diese Curve unrichtig, als dieselbe für minimale Empfindung des Roth und des Blau bei einem gleichen Helligkeitsgrade anhebt. Man müsste vielmehr die Curve für Blau und Violett bei weitem niedriger, die Curve für Gelb und Roth aber etwas höher anfangen als bei Helmholtz und die Entfernung zwischen beiden Curven entsprechend dem Unterschied zwischen den Empfindlichkeiten gegen Roth und Blau vergrössern. — Was ferner den oberen Theil der Helmholtz'schen Curve anlangt, so ist derselbe ein richtiger Ausdruck gewisser Thatsachen, falsch jedoch ist die ihm zu Grunde liegende Voraussetzung. Nicht deshalb nämlich überwiegen bei heller Sonnenbeleuchtung die rothen und gelben Farbentöne in der Empfindung, weil bei höheren Helligkeitsstufen die Empfindlichkeit gegen Roth verhältnissmässig rascher zunimmt als die gegen Blau, wie Helmholtz vermeinte, sondern deshalb, weil Blau im Sonnenspectrum weniger Lichtstärke besitzt als Roth, bei heller Sonnenbeleuchtung aber die Empfindlichkeit gegen Blau noch weit von ihrem Maximum entfernt ist, also hier verhältnissmässig leichter von dem wesentlich intensiveren Roth übertroffen werden kann. — Die aus diesem Verhalten des Sonnenspectrums abgeleiteten Vorschriften für die Untersuchungen der Farbenempfindlichkeit siehe im Original.

v. Frey und *v. Kries* (14) haben die Vermuthung Maxwell's zu beweisen vermocht, dass die individuellen Unterschiede, welche sich zwischen farbentüchtigen Augen in den Mischungsbeziehungen der Spectralfarben zeigen, höchst wahrscheinlich ausschliesslich auf verschiedener Pigmentirung der Macula lutea beruhen.

Die Untersuchungen, welche sie zu diesem Behufe anstellten, waren von zweifacher Art. Zuerst directe Bestimmung der Complementärfarben in der Weise, dass die eine der beiden Complementärfarben ihrer Qualität und Quantität nach gegeben war. Der Beobachter hatte dann die Aufgabe, diesem Lichte ein anderes so zuzumischen, dass das Feld einem darüber befindlichen weissen vollkommen gleich wurde. Die Unterschiede zwischen beiden Beobachtern sind strenge, aber durchaus einfache. Es gibt nur ein Complementärfarbenpaar, welches für beide dasselbe ist, nämlich ein gewisses Gelb-Blau. Die weniger brechbaren Paare erscheinen für F. grünlich (die Elemente der Mischung

liegen etwas näher als Complementärfarben), wenn sie für K. richtig complementär sind. Umgekehrt sind sie für K. purpurn (die Elemente der Mischung stehen etwas zu weit von einander ab), wenn sie für F. richtig sind. Das entgegengesetzte Verhalten zeigt sich bei den brechbareren Paaren. Schon diese Unterschiede liessen sich durch die Annahme erklären, dass zu den percipirenden Elementen in der Retina von K. ein gelberes Licht gelangt als zu denjenigen von F.

Die zweite Aufgabe, welche die Vff. sich gestellt hatten, war Mischung aller Farben der linken Spectralhälfte aus reinem Roth (Linie c) und reinem Grün (b), sowie derjenigen der rechten Spectralhälfte aus Grün (b) und Violett (g). Im Gegensatz zu J. J. Müller konnten sie mittels ihrer vollkommeneren Methode constatiren, dass die ganze linke Spectralhälfte aus c und b mischbar ist, ohne dass mehr als spurweise Sättigungsdifferenzen gegen das spectrale Orange, Gelb und Gelbgrün sich zeigten. Für die rechte Spectralhälfte waren immer bedeutendere Sättigungsdifferenzen vorhanden. Die individuelle Abweichung zeigt sich wieder sehr einfach, d. h. jede Mischung fand F. gleich einer brechbareren Farbe als K. Das absorbirende Medium kann die *einfache* Vergleichsfarbe nicht verändern, wohl aber die Mischungen aus Roth und Grün oder Grün und Violett, indem der eine Bestandtheil stärker als der andere absorbirt wird.

Vollkommen gewiss wird die obige Erklärung aber dadurch, dass der nämliche Unterschied bezüglich der Complementärfarben, wie er sich zwischen den beiden Beobachtern zeigte, noch stärker für jeden einzelnen zwischen Netzhautcentrum und Peripherie stattfindet. Hat man aus Roth und Grünblau ein (für das Centrum) richtiges Weiss gemischt und wendet das Auge ein wenig ab, so erscheint die Mischung sofort deutlich grün (Helmholtz). Hat man dagegen aus Violett und Grüngelb Weiss gemischt und wendet nun das Auge, so erscheint die Mischung purpurfarben. Die Mischung Gelb-Indigo nimmt darnach eine ausgezeichnete Stellung ein: für das Centrum eines Auges richtig hergestellt, stimmt sie für die Peripherie desselben Auges und für alle anderen Augen. (Die Methode, deren sich die Vff. bedienten, ist kurz wiedergegeben in den Ber. f. 1878. III. S. 146.)

Lord Rayleigh (15, vgl. vorj. Bericht) hat nun auch am Spectralapparate festgestellt, dass verschiedene Personen sehr verschiedene Mengen rothen und grünen Lichtes bedürfen, damit das Mischlicht einfach spectralem Gelb gleich erscheine. Er stellte zwei gleich helle Vergleichsfelder her, indem er das einfallende rothe Licht mittels eines Nicols entsprechend abschwächte. Vf. fand eine gewisse Zahl von Personen, welche ungefähr gleiche Mengen von Roth bedurften wie er selbst, während fünf andere nur die Hälfte, eine aber 2,6 mal so viel Roth bedurfte, um das unveränderliche Quantum grünen Lichtes zu neutralisiren.

Der Simultancontrast tritt, wie bei Helmholtz zu lesen, nicht ein, wenn man ein völlig dunkles Scheibchen auf ein farbiges Glas klebt, das man dann durch eine Röhre starr betrachtet. *Szilágyi* (16) weist nun nach, dass Contrast unter diesen Umständen leicht wahrgenommen wird, wenn ins zweite Auge, durch eine etwa mit Seidenpapier geschlossene Röhre diffuses weisses Licht fällt, dessen Helligkeit derjenigen des gefärbten Glases entsprechend abgestuft ist. Der Versuch gelingt am besten mit einem Linsenstereoskop. S. folgert daraus, dass der Simultancontrast nicht im Auge, sondern im Gehirn entsteht, aber nicht auf einer Urtheilstäuschung beruht. Denn bei Verschluss und Wiederöffnen des weiss belichteten Auges verschwindet bez. erscheint der Contrast stets sofort wieder. Vor Allem aber wird die von *Giraud-Teulon* (s. S. 391. Nr. 5) neuerdings gegebene Erklärung des Simultancontrastes aus dem Felde geschlagen, wonach die Augenmedien, durch die inducirende Farbe fluorescirend gemacht, aus dem weissen Lichte die betr. Strahlengattung absorbiren.

Kuhnt (17) hat unter Hering's Leitung Studien über farbige Lichtinduction gemacht. Seine Resultate decken sich vollkommen mit Dem, was Hering betreffs der farblosen Lichtinduction gefunden hat. Jede Farbe vermag nur die ihr eigene Farbenqualität zu induciren. Die Lebhaftigkeit der inducirenden Kraft einer Farbe steht im umgekehrten Verhältniss zur Dauer der Contrastwirkung. Jene äussert sich, bez. erreicht ihr Maximum am schnellsten bei Gelb und Blau, länger bei Grün, am spätesten bei Roth. Die Resultate waren die nämlichen, ob er die kleine schwarze Sammtscheibe, die ihm als Object diente, auf Pigmentpapier fixirte und von der Seite her beleuchtete, oder ob er sie auf eine farbige Glastafel fixirte. Der Vf. barg für diese Versuche den Kopf in einen grossen schwarzen Kasten, welcher kein Licht zuliess als durch einen Ausschnitt, dessen Grösse je nach der nothwendigen Lichtmenge variirt werden konnte. Dieser Ausschnitt befand sich für die Versuche mit Pigmentpapieren an der Seite des beobachtenden Auges und wurde mit einer matten Glastafel geschlossen, für die Versuche mit farbigen Gläsern dem Auge natürlich gegenüber. — Brücke's Angaben über farbige Lichtinduction mittels farbiger Gläser sind zum Theil den Beobachtungen des Vfs. widersprechend. Vf. sucht dies dadurch zu erklären, dass bei Brücke's Versuchen die Einmischung des successiven Contrastes viel weniger ausgeschlossen war als bei den seinigen.

Nach Fixation von 45 Sec. Dauer ist die Farbe des Nachbildes der schwarzen Scheibe gleichfalls der des farbigen Grundes im Vorbilde durchaus gleich. Das farbige Nachbild besteht nach Schluss der Augen in ganz gleicher Weise noch einige Zeit fort. Diese successiv inducirte Farbe war am vollkommensten gesättigt, wenn eine graue Scheibe be-

nutzt ward, wenn also das farblose Feld ebenso viel weisse Empfindung erregte (nach Hering's Ausdrucksweise) als der vom farbigen Grunde erzeugten Empfindung beigemischt war. Auch hier erschien das Resultat, wie es Hering's Theorie verlangte. — Bei directer Vergleichung des auf einen Bogen mittelgrauen Papiers projicirten Nachbildes der Scheibe mit einer Scheibe in entsprechender Farbe, die auf dem Bogen aufgeklebt war, ergab sich, dass die durch successive Induction entstandene Farbe fast ebenso intensiv erschien, wie die Vergleichsfarbe, nur um geringes dunkler und weniger gesättigt. Aus diesen Versuchen glaubt Vf. schliessen zu müssen, dass die durch successive Induction erzeugte Farbe nicht allein auf Contrastwirkung und irrigem Urtheile beruht, sondern dass dieselbe Folge einer Reaction in der Sehsubstanz ist (Hering).

Rosenstiehl (18—21) hat, unter Zugrundelegung des Chevreul'schen Farbenkreises, mittels Maxwell'scher Scheiben die relativen Antheile der Principalfarben an sämmtlichen (72) Farbentönen, weiterhin die Mengenverhältnisse des bei den verschiedenen Mischungsmöglichkeiten erzeugten Weiss, endlich die Complementärfarben bestimmt. Aus diesen Versuchsreihen leitet er eine Anzahl durchaus nicht neuer Thatsachen ab, welche ihn zu dem Schlusse führen, dass wir im Orange, im Grün (dem „dritten Gelbgrün") und im Blau (dem „dritten Blau") die drei Grundempfindungen Young's zu sehen haben.

Die durch den Tod des Vfs. unvollendet gebliebene Arbeit *Boll*'s (22) ist — nach einer dieselbe einleitenden Mittheilung von Helmholtz — als ein Versuch anzusehen, die Young'sche Farbentheorie auf neuen anatomischen Unterlagen sicherer zn begründen, nachdem die Annahme dreier Fasern zu jedem Sehelement wegen zu geringer Anzahl der Opticusfasern sich nicht stichhaltig erwiesen hätte.

B. schickt der anatomischen Begründung seiner Auffassung folgende physiologische Sätze, als selbstverständliche, voraus: I. Die lichtempfindende Fläche der Retina ist ausschliesslich zusammengesetzt aus „Sehelementen" d. h. aus gesonderten individuellen und selbständig empfindenden Punkten. — II. Jedes einzelne Sehelement besitzt zwei bestimmte physiologische Eigenschaften: erstens die Fähigkeit zu einer vollständigen Licht- und Farbenempfindung, und zweitens ein bestimmtes „Localzeichen". — III. Alle Sehelemente sind unter sich gleichartig durch ihre Licht- und Farbenempfindung und ungleichartig allein durch ihre Localzeichen. — IV. Die Anzahl der Sehelemente einer Netzhaut ist gleich der Anzahl der Nervenfasern in dem zu ihr gehörigen Sehnerven. — Hierauf bestimmt er die morphologischen Elemente der musivischen Netzhautschicht, welche als Sehelemente anzusprechen sind, zuerst auf dem Wege der Ausschliessung, sodann auf dem positiven Grunde anatomischer Thatsachen. Auf ersterem gelangt er zu folgen-

den drei Thesen: Die Sehelemente können nicht identisch sein mit den Stäbchen und Zapfen zusammengenommen; ebenso wenig mit den Stäbchen allein oder endlich mit den Zapfen allein. (Denn wie sollte man wissenschaftlich sich vorstellen, dass für Ausübung der durchaus gleichartigen Sehfunction zwei morphologisch verschiedene Arten von Sehelementen bestellt seien? Wie wären die freien Zwischenräume zwischen den Stäbchen und Zapfen mit der Lückenlosigkeit des physiologischen Sehfeldes zu vereinen? Wie die grosse Zahl der Stäbchen und Zapfen mit der kleinen Zahl von Sehnervenfasern? Wozu diente die ausserordentliche Feinheit der Stäbchen und Zapfen an der Peripherie unserer Netzhaut, oder wozu z. B. bei der Fledermaus? Wie sollten Thiere sehen, deren Netzhaut der Stäbchen oder der Zapfen gänzlich entbehrt?) Dagegen wird nachgewiesen, dass die Pigmentepithelien beim Sehacte unmöglich unbetheiligt sein können. Denn abgesehen davon, dass sie vermöge ihrer Form und Anordnung, ihrer Zahl u. s. w. alle den Stäbchen und Zapfen zugeschriebenen physiologischen Vortheile einwurfsfrei darbieten, gibt es zwei gewichtige Gründe: Das lichtempfindliche Organ, wo und wie es auch entstehen mag, hebt auf der untersten Stufe der einzelnen Typen und im Embryo der höheren Thierformen stets als Pigmentfleck an; das Pigment ist also im Sehorgan das Wichtigste und — wegen seiner Lichtabsorption — auch das physiologisch Verständlichste. Ferner: Die von Helmholtz (Physiol. Optik, Fig. 102) beschriebene Formveränderung gerader und paralleler Linien bringt „die sechseckige Form der morphologischen Sehelemente sozusagen unmittelbar zur Anschauung“.

Von seiner anfänglichen Meinung, dass aus obigen Gründen die Pigmentepithelien ausschliesslich als die directen Vermittler des Sehactes anzusehen seien, ist B. durch seine Entdeckung des Sehroth zurückgekommen. Er nimmt jetzt vielmehr Stäbchen und Zapfen (die Aussenglieder beider) gleichfalls für den Sehact in Anspruch. Die wahre Bedeutung dieser drei, die musivische Schicht der Netzhaut zusammensetzenden, morphologischen Elemente sucht er nun abzuleiten aus dem von ihm festgestellten Structurprincip der musivischen Schicht. Die beim Menschen vertretenen drei Formelemente, behauptet er, bilden auch durch die ganze Wirbelthierreihe in gleicher morphologischer wie physiologischer Qualität, und zwar ausschliesslich, die musivische Schicht der Retina und ferner, sie sind in der letzteren stets nach genau dem nämlichen Structurprincip angeordnet. Die drei Formelemente sucht er dann nach ihren morphologischen wie physiologischen Eigenschaften genauer zu charakterisiren. Bezüglich der Retinaepithelien und der Pigmentwanderung in denselben verweist er auf die Untersuchungen Angelucci's und betont, dass das Mosaik dieser Schicht vom Centrum gegen die Peripherie der Netzhaut an Feinheit und Regelmässigkeit

zusehends abnimmt. Die Stäbchen wie die Zapfen sieht er als aus der nämlichen Trias morphologischer Elemente zusammengesetzt an, die er Innenglied, Linse („Opticus-Ellipsoid“ W. Krause's) und Aussenglied nennt. Er betrachtet noch heute die Stellung der „Linse“ zwischen Innenglied und Aussenglied, wo ihre dioptrische Function nur dem letzten zu Gute kommen kann, als Beweis, dass als Ort der Lichtempfindung die Innenglieder gar nicht, sondern nur die Aussenglieder in Betracht gezogen werden dürfen. Weitere Beweise für diese Ansicht sind ihm das Sehroth der Stäbchenaussenglieder und das verschiedene Niveau der Aussenglieder der Stäbchen einerseits, der Zapfen andererseits. Wenn nämlich W. Müller die Schicht der Stäbchen, welche der Pigmentschicht — und die Schicht der Zapfen, welche der Limitans externa näher liegt, als zwei hintereinander gelegene lichtempfindliche Schirme bezeichnet, so gelte dies streng nur in Ansehung der Aussenglieder, aber schon nicht mehr in Ansehung der Linsen. — Ausser dieser Anordnung in verschiedenen Schichten und ihrer geringeren Länge unterscheiden sich die Zapfen von den Stäbchen noch durch das Fehlen des Sehroth und der Plättchenstructur.

Damit schliessen die nachgelassenen Aufzeichnungen des Vfs., von Helmholtz aus persönlichen Mittheilungen dahin ergänzt, dass B. in den drei unterschiedenen lichtempfindlichen Schichten der Netzhaut die Träger der drei Grundfarbenempfindungen erblickte, und zwar des Violett in den Pigmentzellen, des Grün in den Stäbchen-, des Roth in den Zapfenaussengliedern.

Donders (23) schickt seinen Untersuchungen über Farbensysteme eine historisch-kritische Uebersicht der Versuche voraus, welche die Vielheit der Farben des normalen Auges auf eine bestimmte Zahl von Grundempfindungen „fundamentalen Farben“ zurückzuführen strebten. Unter Darlegung seiner Gründe entscheidet er sich gegen Maxwell für die drei Farben: Roth, Grün und Violett. Ferner spricht er sich gegen die Maxwell-Helmholtz'sche Hypothese aus, wonach die drei specifischen Energien von sämmtlichen Theilen des Spectrums erregt würden. Vf. sieht keinen Grund anzunehmen, dass im äussersten Roth und Violett mehr als je eine Energie wirksam sein solle. Er erklärt sich die zu jener Hypothese bestimmenden Beobachtungen theils durch den Einfluss des Eigenlichts, vorwiegend aber durch folgende Betrachtung.

Die „fundamentalen“ Farben repräsentiren einfache Processe in der Peripherie, aber im Centralorgan rufen sie einen zweifachen Process hervor, sind also zusammengesetzte Farben. Ausser den „fundamentalen“ Farben statuirt D. noch die „einfachen“ Farben. Diese lernen wir kennen, wenn wir ausschliesslich unsere Empfindung zu Rathe ziehen. Es sind — ausser Weiss und Schwarz — Roth, Gelb, Grün und Blau, denen vier specifische Processe innerhalb der Sehsphäre der

Hirnrinde correspondiren müssen (analog Mach und Hering). Er nimmt aber nicht getrennte Sehsubstanzen für dieselben an. „Auf dem direct physiologischen Gebiet der Sehsphäre hindert Nichts, mehr als einen Process an dasselbe Formelement zu knüpfen. Vielmehr zwingen uns dazu die Erscheinungen.“ Mit der Empfindung von Weiss ist die vollständige Dissociation der Molecüle verbunden, so dass die letzteren keiner weiteren Dissociation fähig sind. „Die Empfindungen der einfachen Farben knüpfen wir an partielle Dissociationen *derselben Molecüle.* Im Gegensatz zur Empfindung von Weiss, die unverändert andauert, rufen sie die Complementäre hervor, die, sofort begonnen, an Kraft zunimmt. Das Erblassen der Farbe ist davon die Folge ... Die Erklärung ist diese, dass von der primären (partiellen) Dissociation Molecüle übrig bleiben, deren secundäre Dissociation die complementäre Empfindung entwickelt. Diese letzteren dissociiren allmählich spontan, auch ohne adäquaten Reiz, aber bekommen doch mehr und mehr die Oberhand, so dass schliesslich bei gleicher directer und indirecter Dissociation ein Gleichgewichtszustand mit neutraler Empfindung eintreten würde. So vindicirt das Organ seine vollständige Energie. Fällt nun wieder weisses Licht ins Auge, dann macht sich sofort die Complementäre kräftiger geltend, bis mit dem Verschwinden der secundären Molecüle das Gleichgewicht hergestellt ist. — Manche partiellen Processe können neben einander bestehen“ u. s. w.

Das spectrale Roth würde also zusammengesetzt sein aus Roth und Gelb, deutlich das spectrale Violett aus Blau und Roth, und vielleicht steht auch das fundamentale Grün nicht mit dem einfachen gleich. Durch Zusammenwirken von zwei Energien aber entstehen die einfachen Farben Roth, Gelb, Blau (auch das Grün, wenn es nicht eine der Energien ist), alle schon blässer als die Energien selber.

Auch im zweiten Theile des Aufsatzes, welcher von den einfachen Farbensystemen der Farbenblinden handelt, verfolgt D. den historisch-kritischen Weg. Er hält an der Trennung der Grünblinden von den Rothblinden fest, gestützt auf eine grosse Zahl von Beobachtungsreihen, welche er mit dem „Doppelspectroskop“ nach Hirschberg (Ber. f. 1878. III. S. 180) an Farbenblinden angestellt hat. Diese galten in erster Linie der Bestimmung der relativen Lichtstärken. Da zeigten sich die Curven der äussersten warmen Töne für die grössere Hälfte der Farbenblinden (die „Grünblinden“) unter einander kaum differirend und nahezu übereinstimmend mit denen der Normalen (sofern die Intensität erst in der Mitte zwischen C und D etwas geringer zu werden beginnt als bei den Normalen). Diesem ziemlich festen Typus gegenüber steht eine zweite Gruppe (die „Rothblinden“), für welche die äussersten warmen Töne des Spectrums, von B ab, ausserordentlich viel rascher an Intensität abnehmen als für die Grünblinden und Normalsichtigen.

Zwischen den einzelnen Rothblinden sind die Unterschiede viel grösser, auch fehlen Uebergangsformen nach der ersteren Gruppe hin nicht ganz. Ferner fährt die Intensitätscurve der Rothblinden von D bis E noch zu steigen fort, während die Grünblinden das Maximum der Intensität, wie die Normalen, bei D haben. Ferner liegt der neutrale Punkt bei Typisch-Rothblinden zwar auch, wie bei Grünblinden, immer zwischen b und F, aber doch immer bei kleinerer Wellenlänge (Unterschied ca. 0,0075 μ). Die Verkürzung am rothen Ende des Spectrums endlich betrug bei Rothblinden gewöhnlich nicht weniger als 0,04 μ; bei Grünblinden war es immer unverkürzt.

Maxwell und Helmholtz haben nun geglaubt, dass in den zweifarbigen Systemen den Farbenblinden einfach eine der drei Energien des normalen Systems fehle. D. kommt jedoch zu dem Schlusse, dass man zu dieser Annahme kein Recht habe. Bleibt eine der Energien aus, dann sind die anderen beiden gewiss nicht das Nämliche, was sie bei regelmässiger Entwicklung des Ganzen geworden wären. Hochbedeutsam aber bleibt es dabei, dass beim Rothblinden für das Licht des weniger brechbaren Endes, beim Grünblinden für den mittleren Theil des Spectrums, kurz nach D, zunehmend bis gegen E, eine wesentlich geringere Empfindlichkeit besteht, also ungefähr den Stellen der normalen Energien gegenüber. Diese Thatsache ist durch einen Schüler von D., Herrn van der Weyde, der selbst rothblind, in ausgezeichneter Weise nachgewiesen. Er hat nach den an sich selbst, einem Grünblinden und einem Normalen angestellten Messungen die drei Curven der relativen Lichtintensitäten des Spectrums entworfen. — In der Voraussetzung, dass das weisse Licht von den Farbenblinden neutral, farblos gesehen wird, meint D. ihre fundamentalen Farben als complementär betrachten zu dürfen, nämlich Grünlich-gelb — Violett, und Röthlich-gelb — Blau bez. für die Rothblinden und die Grünblinden. Bestätigung erwartet D. von dem genaueren Studium Einseitig-Farbenblinder.

Zum Schlusse bespricht D. die Uebergangsformen vom achromatischen zum dichromatischen und von diesem zum normalen System. Ueber diese zweite Kategorie liefert das Ophthalmospectroskop von Glav (s. Hülfsmittel und Methoden) die schärfsten Ergebnisse. — Alles in Allem genommen reicht Young's Theorie von drei Grundempfindungen aus, alle bekannten Thatsachen zu erklären.

Preyer (25) findet weder die Young-Helmholtz'sche noch die Hering'sche Theorie brauchbar. — Die erstere werde — wie Vf. schon in vorläufiger Mittheilung (24) hervorhob — durch die an typisch Farbenblinden gewonnenen Erfahrungen vollständig unhaltbar: 1. für die typisch „Rothblinden" liegt die neutrale Trennungslinie (T), welche ihnen „hellgrau" erscheint, nicht zwischen F und G, im Durchschneidungs-

punkt der Curve für Grün und der für Violett, wie es nach Young's Hypothese sein sollte, sondern immer zwischen b und F. 2. Hippel's einseitig Farbenblinder (nach Holmgren „Rothblinder", s. unten Nr. 34) sieht nicht, wie die Lehre Young's fordert, Grün, Blau und Violett, sondern nur Gelb und Blau, und zwar genau wie mit dem normalen Auge. 3. „Grünblinde" sind von den „Rothblinden" nicht zu trennen. Beide sehen im Spectrum nur Gelb und Blau und zwischen beiden einen schmalen farblosen Streifen T, der allemal zwischen b und F und zwar bei „Grünblinden" so wenig entfernt vom T der „Rothblinden" gelegen ist, dass man die Abweichung zwischen Typen beider Klassen nicht selten kleiner findet als die zwischen den Ablesungen eines und desselben „Grünblinden". Auch die Verkürzung des rothen Endes des Spectrums findet sich bei „Rothblinden" durchaus nicht constant, wohl aber öfters in geringerem Grade bei farbentüchtigen Augen. 4. Der einseitig „Violettblinde" Holmgren's sieht zwar Roth und Grün mit T im Durchschneidungspunkte der betreffenden beiden Curven, aber — kein Gelb, auch weder Rothgelb noch Grüngelb. Also kann die Empfindung Gelb nicht die Resultante der gleichzeitigen Erregung der grün- und rothempfindenden Fasern sein. — Auch die Annahme von Blau als dritte Grundempfindung ist resultatlos; ebenso Donders' (s. oben) Versuch, die Young'sche Theorie mit den Erfahrungen an Einseitig-Farbenblinden in Einklang zu bringen. D. stützt sich dabei auf den Unterschied in der Lage von T bei Rothblinden und bei Grünblinden. P. konnte nun aber an mehreren Rothblinden nachweisen, dass die Wellenlänge des dem T entsprechenden Lichtes durchaus nicht constant ist, für das linke Auge eine etwas andere als für das rechte Auge sein kann, vor allem aber von der Lichtstärke des Spectrums abhängig ist. Bei *geringer* Lichtstärke des Spectrums wird T überhaupt als farbloser Streifen nicht gesehen, sondern grenzen die beiden Farben des „Rothblinden" direct an einander; bei zunehmender Lichtstärke wird es deutlich „hellgrau", dann „grauweiss", schliesslich „weiss"; dabei wird T nach dem brechbareren Spectrumende hin verschoben, so dass „Gelb" sich ausdehnt, „Blau" sich verkürzt. Die Verschiebung erstreckt sich über den grössten Theil, in welchen T für „Rothblinde" und „Grünblinde" überhaupt fällt.

Die Hering'sche Hypothese erhält zwar durch die Thatsachen der Farbenblindheit starke Stützen. Darum ist sie aber doch nicht als durchaus acceptabel anzusehen, denn: 1. die Bestimmung der Begriffe Helligkeit und Sättigung führt zu Widersprüchen; 2. die licht- und farbengebenden Processe können nicht unabhängig von einander angenommen werden; 3. im mittleren Grau wird — und dies erscheint dem Vf. wichtig — nicht Weiss und Schwarz zugleich, sondern weder Schwarz noch Weiss empfunden; 4. die Empfindung des Schwarz ist

die Empfindung der Netzhautruhe, nicht durch irgendwelche gesteigerte Erregung direct bedingt, wie Grau, Weiss und die Farben.

P. versucht nun, die Farbenlehre auf folgenden Momenten zu begründen: Die Farbenempfindung ist, wie Vf. 1877 gezeigt, eine Mannigfaltigkeit von nur zwei Dimensionen. — Die Helligkeitsempfindungen Schwarz, Weiss, Grau werden im Vor-Hering'schen Sinne, unter Zuhilfenahme der „Eigenerregung der Netzhaut", erklärt. Die photogenen Reize, welche jene Empfindungen erzeugen, sind dreifach: 1. solche, welche gleichzeitig alle Nervenendigungen treffen, 2. solche „chromatogenen" Reize, welche complementär sind, von denen stets der eine kalt-, der andere warmfarbig ist. Wo nämlich solche auf dieselbe Netzhautstelle gleichzeitig einwirken, wird allemal die Eigenerregung dieser Stelle gesteigert. 3. Endlich kann einfarbiges Licht bei nicht minimaler submaximaler Oscillationsweite die Empfindung Grau, bei maximaler die Empfindung Weiss erzeugen. — Grundempfindungen bez. Theile des chromatogenen Apparates sind vier: Roth und Gelb entsprechen der submaximalen Erregung des ersten und zweiten Theiles im warmfarbigen, anachromatischen Sinne — Grün und Blau des dritten und vierten im kaltfarbigen oder katachromatischen Sinne. — Jede Farbe hat eine und zwar nur eine Lichtstärke, bei welcher sie vollkommen frei von jeder Beimischung und satt erscheint. — Das Complement von Roth ist Grün, wie Blau dasjenige von Gelb. „Es ist ganz sicher, dass nur dann das negative Nachbild von Roth, sowie seine Complementärfarbe und seine Contrastfarbe, neben Grün Blau erkennen lässt, wenn das Roth gelblich war. Sowie das Roth nur eine Spur von Blau erkennen lässt, ist die Nachbildfarbe gelblichgrün. Es muss also zwischen bläulichem Roth und gelblichem Roth ein reines Roth geben, dessen Complement zwischen gelblichem Grün und bläulichem Grün die Mitte hält, d. h. rein grün ist.

Bei maximaler Intensität des Lichtes (directem Licht des Sonnenrandes) besteht das Spectrum nur noch aus Gelb (gegen A hin Rothgelb) und Blau, welche durch ein unerträglich blendend weisses Intervall zwischen D und F $^1/_2$ G getrennt sind. Bei minimaler Intensität besteht das Spectrum dagegen nur aus Roth und Grün, an der Stelle des Urgelb aneinander stossend; Roth ist sehr stark verkürzt, Grün reicht weit über F hinaus. Vergleicht man hiermit die Spectren der typisch farbenblinden Augen, so ergibt sich eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung. Der Rothgrünblinde sieht nur Gelb und Blau, das negative Nachbild von Braun, Roth, Gelb, Gelbgrün ist (wie P. in drei Fällen sich überzeugte) rein blau, nur ungleich hell, das von Blau, Grünblau, Violett, Purpur aber gelb oder braun. Der Blaugelbblinde Holmgren's (briefliche Mittheilung an den Vf.) sieht nur Roth und Grün. Roth und Gelbroth erscheinen im negativen Nachbild grün, Gelbgrün

Blaugrün, Grün roth; das Nachbild von Gelb wird freilich „grün", das von Blau „roth" genannt. Dass Gelb und Blau *farbige*, dagegen Grüngelb und Violett *farblose* Nachbilder geben, erklärt P. dadurch, dass Holmgren Uebergangsfarben im Vorbilde gewählt haben müsse. „Ohne Zweifel," meint er, „war das Gelb Goldgelb, also röthlich, das Blau Cyanblau, also grünlich ..... Das „Grüngelb" muss dem Grün sehr nahe stehen."

Zum Schlusse sucht P. die Lehre von den vier Grundempfindungen anatomisch zu begründen. Die Zapfen der Netzhautgrube stehen paarweise mit je einer Ganglienzelle und durch diese mit je einer Opticusfaser in Verbindung. Es gibt zweierlei Zapfenpaare, welche regelmässig vertheilt sind: solche, deren je einer für reines Roth und reines Grün, und solche, von denen je einer für Blau und Gelb adaptirt ist. Im Gehirn endet jede Opticusfaser in eine Ganglienzelle und diese wieder steht mit zwei Ganglienzellen höherer Ordnung in organischer Verbindung, von denen auch wieder die eine nur für die warmfarbige, die andere nur für die kaltfarbige Erregung adaptirt ist. In der ersteren Ganglienzelle aber werden die beiden Erregungen gesondert. Werden aber nun z. B. die Roth- und die Grünzapfen gleichzeitig gleichstark erregt, so wechseln, da eine und dieselbe Nervenfaser nicht zu gleicher Zeit in zweierlei Weise erregt sein kann, die beiden Schwingungsfrequenzen in der Nervensubstanz so rasch mit einander ab, dass keine von beiden allein im Centralorgan zur Wirkung kommen kann. Die Folge ist dann lediglich Steigerung der Eigenerregung der Netzhaut, d. h. eine farblose Empfindung. Im farbenblinden Auge gibt es nur eine Art von Zapfenpaaren, also nur eine Art warmfarbiger und eine Art kaltfarbiger Erregung. — Die Wellenlängen der den beiden Zapfenpaaren entsprechenden Lichtarten scheinen — nach des Vfs. Bestimmungen der Orte der Urfarben im Spectrum (1870) — in einem einfachen Zahlenverhältniss zu einander stehen, nämlich:

$$\lambda \text{ro} : \lambda \text{gr} = 4 : 3$$
$$\lambda \text{gr} : \lambda \text{bl} = 5 : 4$$

Das Weiss der Zapfen ist sonach nach P. eine zusammengesetzte Empfindung: die Zusammensetzung eines jeden Weiss, das die Netzhautgrube trifft, die Componenten desselben, zu demonstriren, genügt es, bei intermittirender Beleuchtung zu experimentiren. Die Stäbchen sind nur photogene Apparate: das Grau und Weiss derselben kann nicht zerlegt werden.

Wie man in dem Auftreten von Pigmentflecken an der Oberfläche niederer, sonst farbloser Thiere die erste Stufe zur Localisirung der Wärme- und der Lichtempfindung („Wärmeauge") sieht, wie Pflüger im Jahre 1877 die phylogenetische Zusammengehörigkeit des Wärme- und Lichtsinnes hervorgehoben hat, so ist Vf. zu dem Endergebniss

gelangt, dass der Farbensinn sich aus dem Temperatursinn entwickelt hat und als ein höchst verfeinerter und auf eine höchst empfindliche Nervenausbreitung, die Netzhaut, eingeschränkter Temperatursinn aufzufassen ist. Er weist nach, dass alle allgemeinen Eigenschaften der Farben und die Bedingungen ihres Zustandekommens ihr vollständiges Correlat im Gebiete der Temperaturempfindungen finden. 1. Die Temperaturempfindungen bilden gerade wie die Farbenempfindungen eine in sich zurücklaufende Reihe (welche von der „neutralen“ Hauttemperatur bis zur stechenden Hitze einer-, zur stechenden Kälte andererseits auf- bez. absteigt, um durch beide letztgenannten zur einfach „stechenden“ weder kalten noch heissen Empfindung überzugehen). 2. Die Haut verhält sich bezüglich der successiven (positiven und negativen Nachempfindungen), wie bezüglich der simultanen Temperaturcontraste ganz ebenso wie die Netzhaut bezüglich der Farbencontraste. 3. Lassen wir auf ein und dieselbe Hautstelle zugleich wärmeentziehende und erwärmende Einflüsse wirken, so werden sie sich compensiren und die „neutrale“ Temperatur zum Vorschein kommen lassen, wenn sie in einer bestimmten Grössenbeziehung zu einander stehen: sie sind complementär (man kühle den Finger durch Eintauchen in kaltes Quecksilber erheblich ab; man hat dann eine lang anhaltende Kälteempfindung; taucht man aber denselben abgekühlten Finger sogleich in Quecksilber von entsprechendem Wärmegrad, dann verschwindet augenblicklich die Kälteempfindung, ebenso wenig tritt eine Wärmeempfindung ein). 4. Temperaturempfindungen sind an Berührungsempfindungen gebunden, Farben an Helligkeitsempfindungen. 5. Wie die Netzhaut nur Licht und Farbe, so lässt auch der Hautnerv *im Gebiete der reinen Empfindung* nur Intensität und Qualität, d. h. Berührung und Temperatur unterscheiden. Im gewöhnlichen Ruhezustande beider Organe aber ist der Neutralpunkt der Intensitätsskala mit dem der Qualitätsskala zusammen gegeben. 6. In der Haut wie in der Netzhaut aber kann eine Verschiebung des Neutralpunktes leicht eintreten, und haben auch nicht alle Stellen zugleich denselben Nullpunkt. Die Zunge hat ihren Neutralpunkt viel höher, als die Handhaut, diese tiefer als die Stirnhaut. 7. Die Verschiebung des Neutralpunktes der Farbentemperatur macht die Farbenblindheit, nämlich die *Rothgrünsichtigkeit* und *Gelbblausichtigkeit* verständlicher. Bei der ersteren Classe von typisch Farbenblinden, den sogenannten Gelbblaublinden, ist der Neutralpunkt der Farbentemperatur nach der warmen, bei der letzteren Classe, den sogenannten Rothgrünblinden dagegen nach der kalten Seite zu verschoben. Der totalen Farbenblindheit entspricht der Mangel des Temperatursinnes mit erhaltenem Berührungssinn.

Mauthner (26) wiederholt seinen Vorschlag einer richtigeren Benennung der Farbensinnstörungen (darüber ist referirt in d. Ber. f. 1879.

II. S. 143. Dort wolle man übrigens Zeile 3 v. u. statt „Enchromatopsie“ lesen „Euchromatopsie“). M. erklärt sich für einen Anhänger der Farbentheorie Hering's. Merkwürdigerweise stösst er sie aber gerade in Bezug auf die Farbenblindheit um. Für den Xanthokyanopen, wie M. die Rothgrünblinden nennt, sind Roth und Grün nicht „Gegenfarben“, sondern „Nebenfarben“. Das Roth wie das Grün erscheinen ihm gelb, sind daher beide Gegenfarben des Blau. Wie nun Mischung von Gelb und Blau für das Normalauge Grau geben, so sieht der Xanthokyanops ausserdem ein gewisses Rothblau und ein gewisses Grünblau farblos. Es folgt daraus, dass die Lichter, welche den Farbenblinden neutral, farblos erscheinen, für das farbentüchtige Auge nicht complementär sind. Hier steht also M. ganz auf dem Standpunkte von Donders (s. oben), wonach die beiden Componenten des dichromatischen Systems nicht fundamentalen Empfindungen des Normalauges entsprechen. Wenn M. dann fortfährt: Farben, welche dem normalen Auge gleich erscheinen, sind nicht nothwendig auch für den Farbenblinden gleich; es kann dem Farbenblinden unter Umständen das Grau des Normalauges farbig erscheinen, so müssen wir diese Behauptungen, angesichts der mangelnden Durchführung und Begründung, vorerst auf sich beruhen lassen.

v. Fleischl (29) findet keinen Grund, die Young-Helmholtz'sche Farbentheorie aufzugeben. Denn weder ist sie widerlegt, noch die Hering'sche genügend begründet. Im Gegentheile zeugen die v. Kries'schen Untersuchungen über Ermüdung der Netzhaut durch gemischtes Licht (Ber. f. 1878) und ebenso die Beobachtungen *Macé*'s und *Nicati*'s (31) an Farbenblinden, über welche in den Ber. f. 1879. S. 145 und 1880. S. 174 berichtet ist, unbedingt gegen Hering's Theorie, wie die genannten Vf. selbst entschieden hervorheben.

Um die an Farbenblinden von verschiedenen Beobachtern gewonnenen Resultate direct vergleichbar zu machen, schlägt *Kolbe* (32) vor, eine bequeme Skala der Farbenempfindlichkeit (in Zehnteln oder Hundertsteln der normalen) zu wählen und die Lage und Ausdehnung der charakteristischen Verwechselungsfarben für jeden einzelnen Fall auf einem Schema des Farbenkreises einzutragen (qualitative Prüfung). Endlich soll der Grad der Farbenschwäche für verschiedene Töne durch Messung der minimalen Reizschwelle bestimmt und der Skala entsprechend in Bruchtheilen des Radius vom Mittelpunkte aus aufgetragen werden: die durch die Endpunkte gehende Curve gibt dann eine geometrische Darstellung der Farbenschwäche, welche die gradweisen Verschiedenheiten der einzelnen Fälle äusserst anschaulich macht. Die Skala aber ist jeder beliebigen Untersuchungsmethode zu adaptiren, wenn der Untersuchende jedesmal gleichzeitig die quantitative Prüfung seines Farbensinnes anstellt. Als Maass der Farbenschwäche nimmt Vf. nicht den Quotienten der betreffenden Empfindlichkeiten, sondern

deren Differenz an; bezeichnet also 0,0 normalen Farbensinn, so drückt 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 die verschiedenen Grade der Farbenschwäche, 0—5—1,0 die verschiedenen Grade der Farbenblindheit aus. An der Hand dieser Skala lässt sich nun auch eine sichere Statistik der Grade der Farbenschwäche bez. -Blindheit herstellen, die dann ausserordentlich leicht graphisch ausgedrückt werden kann. Ohne eine solche, die Massenuntersuchung ergänzende quantitative Bestimmung der Farbenschwäche sind die von verschiedenen Forschern erhaltenen Zahlen statistisch nicht weiter verwerthbar.

K. hat gegen 2500 männliche und über 1000 weibliche Individuen auf Farbenblindheit untersucht. Aus seinen sorgfältig aufgezeichneten Einzelbefunden zieht er folgende allgemeine Schlüsse: Die von den einzelnen Farbenblinden derselben Art verwechselten Farbentöne sind unter sich nicht identisch und in den seltensten Fällen complementär. — Zu einer sicheren Diagnose ist eine quantitative Prüfung des Farbensinnes unerlässlich. — Das getrennte Vorkommen der Rothblindheit und der Grünblindheit ist noch nicht mit Sicherheit constatirt. Die Existenz der Grün-Purpurblindheit ist zweifelhaft. — Im Allgemeinen ist die Herabsetzung des Farbensinnes für Roth und Grün von ungleichem Grade. (Für Blaugelbblindheit liegen zu wenig quantitative Bestimmungen vor, doch ist auch hier dasselbe Resultat wahrscheinlich.)

Casuistisches zur Farbenblindheit.

Holmgren (34) beschreibt ausser dem im vorj. Ber. S. 173 referirten Falle von je einem Rothblinden und Violettblinden noch zwei Fälle der letzteren Art. Der eine derselben zeigt sich von dem Violettblinden der vorj. Mittheilung wesentlich verschieden. Zwar sieht auch er nur roth (carminähnlich) und „grün", aber die neutrale weisse Linie liegt schon etwas von der Linie D und der brechbarere Theil des Spectrums hört für ihn bei F absolut auf.

Hippel (35) legt Verwahrung dagegen ein, dass der von ihm im vorigen Jahre veröffentlichte Fall einseitiger Farbenblindheit von Holmgren, der ihn später auch untersuchte, als „typische Rothblindheit" zu Gunsten der Dreifarbentheorie verwendet wird. Es sei weder das Spectrum am rothen Ende verkürzt, noch erscheinen das Gelb und das Blau des Spectrums dem farbenblinden Auge im mindesten anders als dem normalen Auge, wie Holmgren (und ihm folgend Donders [23]) angab. Auch Weiss erscheint ihm auf beiden Augen übereinstimmend, nur auf dem linken etwas „lichtschwächer". Die neutrale Trennungslinie liegt zwischen E und F, jenseits b; ihr Ort ist indessen nicht constant, sondern nähert sich mit zunehmender Helligkeit immer mehr der Linie F. Für das farbenblinde Auge liegt die hellste Stelle im Gelb dicht hinter

D, etwa bei 53, im Blau zwischen F und G, etwa bei 113 der Kirchhoff'schen Skala; für das gesunde etwa bei D (50) resp. etwas hinter Fc bei 98. Die Nachbilder des farbenblinden Auges sind für Roth, Zinnoberroth, Gelbgrün und Grün von gleicher hellblauer, für Orange und Gelb von dunkelblauer Farbe; die Nachbilder der Blautöne erscheinen auf beiden Augen in ganz gleichem blassgelben Farbenton, rechts ein wenig lichtschwächer als links. — Auch ein beiderseits farbenblinder Physiker, welcher genau dieselben Verwechselungen in den Wollproben machte, wie der Ebenbeschriebene mit seinem einen Auge (Holmgren's typisch Rothblinder"), und dessen neutrale Trennungslinie näher b als F (bei 79) lag, hatte keine Verkürzung des Spectrums am rothen Ende.

Landolt's (37) Totalfarbenblinder war (gleich dem von Magnus im vorigen Jahre untersuchten) hochgradig schwachsichtig und sehr lichtscheu. Das im Roth etwas verkürzte Spectrum zeigte die grösste Helligkeit an einer dem Grün näher liegenden Stelle, als es die Norm ist. Die Empfindlichkeit für rothes und blaues Licht war grösser als bei Normalen. Im rothen Lichte des Spectrums war die Sehschärfe nicht grösser als im blauen, während sie mindestens dreifach grösser sein sollte. Roth erschien unter allen Pigmenten am dunkelsten. Die Reihe, in welche die Holmgren'schen Wollproben geordnet wurden, stimmte so ziemlich mit der Reihenfolge überein, welche Vf. selbst bei minimaler Beleuchtung, welche die Farbenunterschiede nicht mehr zu erkennen gestattete, lediglich nach der Helligkeit legte. Stilling's farbige Buchstaben auf andersfarbigem Grunde wurden sämmtlich gelesen.

Steffan (39) beschreibt einen seit 7 Jahren von ihm beobachteten Fall *erworbener Farbenblindheit ohne jedwede Amblyopie.* Der Kranke ist Drucker und war sein Leben lang speciell im Farbendruck beschäftigt, ohne dass er je Farbenverwechselungen gemacht. Seit einer Apoplexie, welche er überstanden hat, kann er die Farben nicht mehr richtig erkennen, während das Sehvermögen im Uebrigen völlig normal ist. Vf. sieht hierin den Beweis, dass wir in unserem Centralorgane ein besonderes Farbensinncentrum haben. Da bei typischer gleichseitiger Hemianopie auch die Farbenblindheit halbseitig ist, so muss dieses Farbensinncentrum in der Rinde beider Occipitallappen vertreten sein. Und zwar müssen beide Centren, sofern sie hier durch einen Krankheitsherd gleichzeitig ausser Function gesetzt wurden, nächst der Medianlinie des Gehirns liegen. — Die Art der Farbenblindheit in diesem Falle spricht, wie Vf. ausführt, gegen die Hering'sche Theorie: Pat. ist nämlich für Grün absolut blind, für Roth (wie für Gelb und Blau) nur amblyopisch.

Collard (40) hat unter 410 Studenten zu Utrecht 8 Rothblinde, 6 Grünblinde, 18 unvollkommen Farbenblinde (ohne charakteristische Merkmale der einen von jenen beiden Gruppen) gefunden. Die Ergeb-

nisse nach den einzelnen Prüfungsmethoden (vgl. auch das Referat der Arbeit unter Hilfsmittel und Methoden) werden in sämmtlichen Fällen einzeln aufgeführt.

Nach dem von *Brailey* (41) erstatteten Berichte einer von der grossbritannischen ophthalmologischen Gesellschaft eingesetzten Commission fanden sich unter 949 Juden 4,9 Proc. — unter 491 Quäkern 5,9 Proc. — unter 145 männlichen Taubstummen 13,7 Proc. — unter 14846 Männern aller Stände 3,5 Proc. ausgesprochen Farbenblinde. Von 730 Jüdinnen waren 3,1 Proc. — von 216 Quäkerinnen 5,5 Proc. — von 112 weiblichen Taubstummen 2,4 Proc. — von 489 aa. Frauen aus allen Ständen waren (einschliesslich der leichtesten Fälle) 0,4 Proc. farbenblind. Die Land- und Stadtbevölkerung zeigten relativ gleich viel Farbenblinde, obwohl die ungebildeten Classen einen höheren Procentsatz darboten als die gebildeten. Erwachsene und Kinder zeigten keinen Unterschied im Procentsatz der Farbenblinden. — Von den Farbenblinden waren 615 roth- bez. grünblind, sehr wenige blau- oder violettblind, 3 scheinbar absolut farbenblind. Die Rothgrünblinden wurden, nach dem Ausfall der Holmgren'schen Wollprobe, eingetheilt in ausgesprochen Rothblinde, ausgesprochen Grünblinde und Zwischenformen. Die Zahl der Rothblinden scheint in England über die der Grünblinden zu überwiegen; entschieden ist dies unter den Juden der Fall. Die Rothblinden waren nicht im Stande, ein Licht in der normalen Entfernung überhaupt zu sehen, wenn ihnen ein rothes Glas vorgehalten wurde; die Grünblinden erkannten es durch grünes Glas ungefähr in der richtigen Entfernung. Aber weder die Einen noch die Anderen vermochten die Farbe eines isolirten rothen oder grünen Lichtes mit Sicherheit anzugeben, und gänzlich hilflos wurden sie, sobald Helligkeit und Entfernung willkürlich variirt wurden. Die Farbenblindheit, erkennt die Commission, hat sonach eine eminent practische Bedeutung.

Pflüger (42) wiederholt seine Behauptung, dass reines Roth und reines Grün übereinstimmend von allen Farbenamblyopen, frei von jedem specifischen Farbencharakter, als neutrales Grau gesehen werden. Die betreffenden neuen und genauen Untersuchungen sind mit dem Polariskop und Hirschberg's Doppelspectroskop an zwei intelligenten Farbenblinden angestellt. Dem einen erschien das Spectrum am weniger brechbaren Ende verkürzt, dem anderen nicht. Dennoch (und trotz der Unvollkommenheiten des Apparates gerade für diesen Zweck) gelang es, durch Intensitätsänderungen jedes beliebige homogene Licht einer Spectralhälfte jedem anderen homogenen Lichte derselben Spectralhälfte gleich, jedem homogenen Lichte der anderen Spectralhälfte complementär erscheinen zu lassen. Vf. sieht sich dadurch (im Gegensatze zu Donders, s. oben) veranlasst, Hering's Farbentheorie als die einzig richtige anzuerkennen.

Jeffries (43) fand an einer Anzahl von Farbenblinden den von Wilson (1855) beschriebenen eigenthümlichen Ausdruck der Augen wieder. Der Blick soll entweder etwas Ueberraschendes oder — noch häufiger — etwas Hastiges Zielloses haben, auch wohl ungewiss, ins Leere gerichtet sein.

Bannister (45) tritt gegen die practische Bedeutung der Farbenblindheit auf und nimmt die mit leichten Störungen des Farbensinns behafteten Angestellten der Marine und Eisenbahn ein, welche man im Amte lassen sollte. — *Jeffries* (44) polemisirt dagegen mit dem Nachweis, dass solche Individuen die Signale verwechseln werden, wenn alle nebensächlichen Unterscheidungsbehelfe, die sie sonst leiten, einmal nicht vorhanden sind.

Volkelt (46) findet es nothwendig, die qualitative Sonderung der Lichteindrücke durch eine *seelische* Function zu erklären.

Magnus' (56) acht Vorlesungen behandeln: 1. Das Wesen (subjective Natur) der Farbe; 2. Die (Theorie der) Farbenempfindung; 3. Die biologischen Aufgaben der Farben (sie sind nur zufällige Nebenerscheinungen wesentlicher biologischer Vorgänge); 4. Den Farbensinn der Thiere; 5. Die Entwicklung des Farbensinns; 6. Die Farbenblindheit; 7. Die Aesthetik der Farben (wird auf physiologische Gründe zurückgeführt); 8. Die Erziehung des Farbensinns.

Entwicklung des Farbensinns.

Im Gegensatze zu Delitzsch (d. Ber. f. 1878. S. 158, woselbst aus Versehen „Delitsch“ gedruckt ist) vertritt *Kroner* (57) die Annahme, dass die alten Hebräer „die Herrlichkeit der Himmelsbläue zugleich mit der übrigen Erhabenheit des Firmaments sehr wohl empfanden, wenn die Himmelsbläue auch nicht sehr oft zu ausdrücklicher Bezeugung kam. Dies ist daraus leicht zu erklären, dass diese Bläue als die bei ihnen häufigste, in doppeltem Sinne fast alltägliche und gewissermassen selbstverständliche Himmelsfarbe ihnen dafür nicht geeignet erschien. Der Beweis obiger Annahme wird durch mehrere talmudische und biblische Stellen erbracht. Uebrigens haben in älteren wie neueren Sprachen die Worte für hell- oder himmelblau öfters keine andere ursprüngliche Bedeutung als „himmelfarben“. — Sicherlich war bei den alten Hebräern Blau sowohl „eine dominirende Cultusfarbe als auch im gewöhnlichen Leben eine Lieblingsfarbe“.

Pontappidan (61) fand, dass die Bewohner der Sandwichsinseln nur für Weiss, Schwarz und Roth feststehende Bezeichnungen haben, während die Ausdrücke für die anderen Farben schwanken, Grün und Blau aber mit dem gleichen Worte bezeichnet werden. Unter 394 männlichen (und 103 weiblichen) Untersuchten waren 5 Farbenblinde.

Erworbene pathologische Zustände des Gesichtssinnes.

Chromatophobie nennt *v. Hasner* (63) einen Zustand erhöhter Reizbarkeit des lichtempfindenden Apparates, welcher sich durch Widerwillen gegen bestimmte Farben äussert und zu Kopfschmerz, Schwindel, selbst Erbrechen führen kann. Vf. zählt einen Fall von spät im Leben erworbener Erythrophobie (Scheu ganz besonders vor Carminroth), einen solchen von (angeborener?) Kyanophobie, endlich einen von Weissscheu auf. Im letzteren erregten weisse Flächen (Papier, Wände u. s. w.) nach längerem Betrachten Kopfschmerz und Uebelbefinden; glänzende Gegenstände waren weniger unangenehm. — In allen drei Fällen war Sehschärfe und Farbenunterscheidungsvermögen sonst ganz normal.

Mehrere genau untersuchte Fälle haben *Schnabel* (66) überzeugt, dass die Augen von Kindern, welche durch Monate oder Jahre normales Gesicht gehabt, durch erworbene Cataract im Verlaufe einiger Jahre stark schwachsichtig werden können. Die Licht- und Farbenempfindung ist in solchen Fällen wohl erhalten. Daher sieht Vf. den Grund der Störung nicht in der Retina, sondern in der Sehsphäre. Die lange bestehende Unmöglichkeit, dass Netzhautbilder der gesehenen Gegenstände zu Stande kommen, bringt eine Ernährungsstörung der Ganglienzellen in der Sehsphäre und damit den Verlust räumlich begrenzter Gesichtswahrnehmungen hervor.

Mauthner (67) hat in zahlreichen Fällen primärer wie secundärer (durch Choroiditis veranlasster) Ernährungsstörung des Netzhautcentrums Blaugelbamblyopie („Erythrochloropie") gefunden. Leber hat die gleiche Thatsache in Fällen von Netzhautablösung constatirt. M. erblickt in der Blaugelbblindheit ein pathognomonisches Symptom für Erkrankung der Zapfen — im Gegensatz zur Grünrothblindheit, welche sich mit Erkrankung des leitenden Theils des Sehapparates gewöhnlich verbindet.

Parinaud (70) erklärt die bei Icterischen vielfach beobachtete (neuerdings von Gorechi, Cornillon u. A. beschriebene) Hemeralopie — in Uebereinstimmung mit der classischen Theorie der genuinen Hemeralopie — aus einem Torpor der Retina. — Gegen diese Ansicht, wie gegen die genannte Theorie überhaupt, wenden sich *Macé* und *Nicati* (73, 74). Sie sehen in der Hemeralopie lediglich den Ausdruck einer Amblyopie für Blau. Dass eine solche bei der, von Icterus unabhängigen, genuinen Form der Hemeralopie besteht, hat Förster (Breslau) längst nachgewiesen. Die Vff. weisen nach, dass dieselbe auch bei Icterus besteht, und erklären sie hier aus einer Imbibition der Augenmedien und der Retina mit Gallenfarbstoff. In analoger Weise soll die Blauamblyopie bei genuiner Hemeralopie auf einer Imbibition jener Theile mit Hämoglobin beruhen. — Dass aber die Blauamblyopie zur „Nachtblindheit" Veranlassung gab, scheint ihnen aus der Thatsache erklärbar, dass für sehr schwache Eindrücke vorzugsweise die blau-

empfindenden Elemente der Netzhaut empfindlich seien. Es sind nun, nach der Meinung der Vff., gerade diese Elemente, welche das Sehen in der Dämmerung ermöglichen. Für die gestörte Blauempfindlichkeit sei die Hemeralopie ein äusserst feines Zeichen, denn die genaue Orientirung hinsichtlich der Farben der Objecte ist dabei niemals gestört.

Derselbe (71) sucht in seiner zweiten Mittheilung die Anschauung der Ebengenannten zu widerlegen. Er hält die Stäbchen nur für fähig, Lichtempfindung schlechthin auszulösen. Diese Fähigkeit sei an den Stäbchenpurpur gebunden. Die Zapfen dagegen seien es, welche — wie die räumliche geometrische Sonderung — so auch die qualitative und quantitative Differenzirung der Lichteindrücke vermitteln. P. hat bei den Hemeralopen stets bedeutende Herabsetzung der Lichtempfindlichkeit (Torpor retinae) beobachtet. Freilich beobachtet man das Nämliche bei Augenkranken nicht selten, ohne dass Hemeralopie besteht. Dann handelt es sich um Leiden des nervösen Sehapparates. Diejenigen Ernährungsstörungen aber, welche Hemeralopie erzeugen, müssen nach P.'s Meinung das Pigmentepithel betreffen, also indirect die Qualität oder Quantität des Sehpurpurs ändern. Dieser würde in Folge dessen unempfindlich gegen schwaches Licht: daher das Auftreten der Sehstörung in der Dämmerung; der vorhandene Purpur würde schnell gebleicht: daher die Sehstörung in zu grellem Lichte; die Intactheit der Sehschärfe, auch bei gewöhnlicher Beleuchtung, wäre unter der Voraussetzung einer auf die Stäbchen beschränkten Störung gleichfalls erklärt. — P. hält die Vögel („Hühner und Tauben"), deren Retina des Purpurs entbehrt, consequenterweise für hemeralopisch.

Entoptische und subjective Gesichtswahrnehmungen.

v. Fleischl (75) hat über eine von Helmholtz beschriebene Erscheinung interessante Beobachtungen gemacht. Wenn man durch ein Mikroskop oder Teleskop in ein leeres, helles Gesichtsfeld blickt, so sieht man von der Purkinje'schen Aderhautfigur zunächst Nichts, so lange das Auge und die auf dasselbe wirkende Lichtquelle in Ruhe bleiben, sondern erst wenn man das Auge (den Kopf) vor dem Ocular bewegt. F. vermag bei ganz langsamen Bewegungen zuerst auch Nichts zu sehen — obschon sich jetzt die Schatten der Blutgefässe auf der lichtempfindenden Schicht verschieben; bei steigender Geschwindigkeit der Bewegungen werden nach und nach erst die Capillargefässe (und zwar in vollkommener Schärfe) und später erst die grösseren Stämme sichtbar. Zur Erklärung bleibt nach seiner Ansicht nichts übrig, als; „das Vorhandensein eines — aus gewissen Gründen für gewöhnlich nicht zu unserem Bewusstsein kommenden — in allen seinen Theilen homogenen einfachen Bildes von bestimmter Ausdehnung auf der sonst gleichmässig erleuchteten Retina *im Sinne der psychophysischen Theorie*

für einen (unter der Schwellenhöhe befindlichen) *Reiz* und die innerhalb einer gewissen Zeiteinheit vor sich gehende Verschiebung dieses Bildes für einen Reizzuwachs anzusehen, welcher nach der Richtung der Verschiebung zu messen und mit der dieser Richtung parallelen Dimension des Bildes als Reizgrösse zu vergleichen wäre. Nimmt die Geschwindigkeit der Augenbewegung ab, so nimmt auch der durch die Bildverschiebung gegebene Reizzuwachs an allen Schatten absolut um das Gleiche ab, und wird zuerst im Verhältnisse zu den breiteren Schatten zu klein werden, als dass er über die Schwelle des Bewusstseins treten könnte.

Derselbe (ebd.) erwähnt, dass auch die Mouches volantes nach Art kleiner Convexlinsen wirken und Veranlassung zur Abbildung der Lichtquelle auf der Netzhaut werden können, wie dies Helmholtz von den tropfenartigen Ansammlungen auf der Vorderfläche der Hornhaut erwähnt. Man braucht nur durch eine T-förmige Oeffnung gegen den hellen Himmel zu blicken.

Fuchs (76) hat eine bisher nur von Purkinje gesehene entoptische Erscheinung auch an seinen Augen beobachtet. Er sieht, etwas abweichend von Purkinje's Beschreibung, bei plötzlicher, gewaltsamer Bewegung der Augen nach der Seite zunächst einen grossen farbigen Ring, auf dessen nasaler Seite zwei Systeme von über einander geschichteten, dem Ringe concentrischen krummen Linien, zwischen beiden Systemen einen Zwischenraum, in welchem die doppelte Anzahl von Linien, nur ausserordentlich fein und blass, vorhanden ist. — Die plausibelste Erklärung scheint F. folgende zu sein: Bei sehr rascher Auswärtswendung des Auges wird der hintere Pol desselben vehement nach innen gedreht. Dies kann nicht ohne Zerrung des Opticus abgehen, welche sich in die unmittelbar umgebende Netzhaut fortpflanzt. Die Erschütterung der letzteren gibt sich als Lichtring zu erkennen. In der Gegend des hinteren Poles, wo die Netzhaut besonders dünn ist, kommt es sogar zu feinen Faltungen der Netzhaut, welche entoptisch als bogenförmige Linien wahrnehmbar werden.

Bleuler und *Lehmann* (79) haben die durch Fechner, Wundt u. A. bekannt gewordene Thatsache, dass bei gewissen Menschen eine durch objectiven Reiz entstandene „Primärempfindung" gleichzeitig auf einem anderen Sinnesgebiete eine „Secundärempfindung" auslöst, näher studirt. Unter 596 befragten Personen fanden sie 76, welche solche „Secundärempfindungen" haben. Am häufigsten werden durch Schall (Vocale oder Laute überhaupt) Farbenempfindungen, aber auch umgekehrt bei Gesichtswahrnehmungen Schallvorstellungen, durch Geschmacks- oder Geruchswahrnehmungen Farbenvorstellungen u. s. w. hervorgerufen. Darnach unterscheiden die Vff. „Schallphotismen", „Lichtphonismen" „Geschmacks- oder Geruchsphotismen". Die zahlreichen Beobachtungs-

einzelheiten, welche wenig Uebereinstimmung zeigen, generalisiren sie in einigen Sätzen, von denen wir einzelne wiedergeben.

1. Helle *Photismen* werden erweckt durch hohe Schallqualitäten, starke Schmerzen, scharf begrenzte Tastempfindungen, kleine Formen. Dunkle Photismen durch das Umgekehrte. — 2. Hohe *Phonismen* werden erwirkt durch helles Licht, scharfe Begrenzung, kleine Formen, spitze Formen. Tiefe Phonismen durch das Umgekehrte. — 3. Photismen mit scharf begrenzten Formen, kleine Photismen, spitze Photismen werden erzeugt durch hohe Schallempfindungen. — 4. Roth, Gelb und Braun sind häufige Photismenfarben; Violett und Grün sind selten, Blau steht der Häufigkeit nach in der Mitte." — Die Anlage zu Secundärempfindungen ist erblich, hat aber mit psychopathischer Belastung Nichts zu thun.

Die Vff. verwerfen die bisherigen Erklärungsversuche der Secundärempfindungen und sehen in der Anlage dazu eine Art Atavismus, Rückschlag in die Entwicklungsstufe, wo zwar schon Empfindung, aber noch nicht differenzirte Sinnesorgane vorhanden gewesen.

Kaiser (80) berichtet von einem sehr intelligenten Herrn, der sich kein Wort, wenn auch aus einer ihm ganz fremden Sprache, ohne eine dasselbe bekleidende Farbe zu denken vermag. Kürzlich hat K. die ihm von diesem Herrn vor 10 Jahren gemachten Angaben bezüglich einer grösseren Anzahl Worte geprüft und vollkommene Uebereinstimmung gefunden, nur wurde diesmal stets rothbraun für braunroth gesagt. Die Vorstellung der Farbe wird weder durch den Klang, noch durch die Bedeutung des Wortes bestimmt. K. hält als allein möglich die Erklärung, dass der Herr in seiner Kindheit „die Worte unter Beihülfe seiner Einbildungskraft im Gewande gewisser Farben seinem Gedächtnisse eingeprägt habe".

Schenkl (81) berichtet von einer 50jähr. sehr intelligenten, nicht nervenkranken Dame Aehnliches. Sie empfindet bei Nennung eines Eigennamens in einer beliebigen Sprache, vorausgesetzt dass sie weiss, das betreffende Wort sei der Eigenname einer Person — sofort eine Farbe. Die Farbe ist niemals sehr lebhaft, niemals rein, sondern undeutlich ausgesprochen: „braungelb, grauroth, verwaschen violett" u. s. w. Die Bedeutung, der Klang des Wortes, welches als Eigenname dient, ist auch hier ohne Zusammenhang mit der Art der Farbe. Derselbe Familienname, mit einem anderen Taufnamen, ruft stets verschiedene Farbe hervor. S. schliesst sich der Erklärung Kaiser's an.

5. *Gesichtswahrnehmungen.*

1) *Helmholtz, H.,* Note on Stereoscopic vision. Philos. Mag. (5) XI. june. p. 507.
2) *Oughton,* The phenomena of the double vision and double touch. Transact. of the ophthalm. soc. of the United Kingd. I. Oct. 13. The Lancet. II. 17.
3) *Derselbe,* The theory of corresponding points in single vision. Ebenda II. 27.

4) *Javal,* Da la vision binoculaire. (Confér. faite au laborat. d'ophthalm. de la Sorbonne.) Ann. d'Oculist. LXXXV. (12. s. V.) 5/6. p. 217.
5) *Schweigger, C.,* Klinische Untersuchungen über das Schielen. 8°. 152 S. Berlin, Hirschwald.
6) *Samelsohn,* Darstellung eines Kranken zur Illustration der Frage von der Incongruenz der Netzhäute. (Allg. ärztl. Verein zu Köln. 29. Dec. 1880.) Dtsch. med. Wochenschr. 23.
7) *Schmidt-Rimpler, H.,* Zur empiristischen Theorie des Sehens. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. zu Marburg. Nr. 4. (December.)
8) *Dufour,* Sur l'expérience des sens. Bull. de la soc. méd. de la Suisse Romande. 1880.
9) *Fleischl, E. v.,* Physiologisch-optische Notizen. Wiener Sitzungsber. (mathem.-naturw. Cl.) LXXXIII. III. S. 199.
10) *Stricker, S.,* Beiträge zur Kenntniss der Organgefühle. Med. Jahrb. d. k. k. Ges. d. Aerzte zu Wien. S. 545—562.
11) *Jackson,* Relation between the apparent movement of objects and the rotation of the eyes. Transact. of the ophthalm. soc. of the United Kingdom. I. Oct. 13. The Lancet. II. 17.
12) *Derselbe,* Apparent movement of objects during involuntary movements of the eyes. The Ophthalmic review. November. p. 16.
13) *Féré* s. oben S. 377. Nr. 18.
14) *Abercrombie, F. Adams, Ord, Nettleship,* Uniocular diplopia. Transact. of the Ophthalm. Soc. of the U. Kingdom. I. Oct. 13. The Lancet. II. 17. The Ophthalmic review. Nov.
15) *Boutelle, C. M.,* An optical illusion. Nature XXIII. p. 191.
16) *Charpentier, A.,* Illusion rélative à la grandeur et à la distance des objets dont on s'éloigne. (Ac. d. sc. 21 Mars.)
17) *Cobbold, Ch. S. W.,* Observations on certain optical illusion of motion. Brain. IV. 13. (April.) p. 75.
18) *Tschermak,* Zur Physiologie des Gesichtsorgans. Das Plateau-Oppel'sche Phänomen und sein Platz in der Reihe gleichartiger Erscheinungen. Militär-med. Journal. Juni, Juli. Arch. f. Augenh. XI. 2. S. 241.
19) *Plateau,* Une application des images accidentelles. (2. note.) Extr. d. Bull. de l'Ac. Roy. de Belgique (3). II. 9/10. 4 p.
20) *Thirion,* La lune — les préjugés et les illusions. Bruxelles 1881.
21) *Schirmer, R.,* Metamorphopsia. Eulenburg's Real-Encykl. d. ges. Heilk. IX.
22) *Derselbe,* Makropsie und Mikropsie. (Lex.-Art.) Eulenburg's Real-Encykl. d. ges. Heilk. VIII. S. 525 f.
23) *Badal,* Micropsie, macropsie et metamorphopsie rétiniennes. (Revue hebd. d. scienc. méd. de Bordeaux.) Ann. d'Oculist. LXXXV. p. 182—185. Mars/Avril.

Javal (4) hat in zahlreichen Fällen von Convergenzschielen Untersuchungen über die Verhältnisse des Binocularsehens angestellt. Diese sprechen unbedingt gegen die nativistische Theorie der identischen Netzhautpunkte. Die Kenntniss der „Localzeichen“ muss vielmehr durch die Erfahrung gewonnen sein. Mit dieser Einschränkung erscheint aber die Lehre von identischen Punkten und nicht die Projectionstheorie als der richtige Ausdruck der Thatsachen.

Auch *Schweigger* (5) kommt durch seine Untersuchungen an Schie-

lenden zu dem Schlusse, dass die Voraussetzung einer angeborenen Netzhautidentität völlig unhaltbar ist. — Die Thatsache, dass Schielende gewöhnlich nicht doppelt sehen, während Schielstellungen, welche auf Augenmuskellähmungen beruhen, mit Doppelsehen verbunden sind, wurde so erklärt, dass die Empfindungen des schielenden Auges stets unterdrückt, seine Bilder von der Wahrnehmung dadurch ausgeschlossen würden. Diese Annahme aber ist unhaltbar, wie Vf. im Jahre 1867 schon bewiesen. Uebrigens lassen sich bei verhältnissmässig vielen Schielenden Doppelbilder zur Wahrnehmung bringen; ihre Stellung entspricht aber keineswegs dem Identitätsprincip. „Das Fehlen des Doppelsehens beim Schielen erklärt sich vielmehr ganz einfach daraus, dass die Gewohnheit der binocularen Fixation nicht zur Entwicklung gekommen oder wieder verlernt worden ist. Nur aus der binocularen Fixation kann sich die normale Verschmelzung der Gesichtsfelder entwickeln", und diese ist die Vorbedingung des Doppelsehens.

Der von *Schmidt-Rimpler* (7) mitgetheilte Fall beweist, dass ein Kind die in den ersten Lebensjahren erworbene Fähigkeit, Gegenstände mittels des Gesichtssinnes zu erkennen, durch Erblindung sehr schnell wieder verliert, und dass es dieselbe später, nach gelungener Operation, aufs Neue erwerben muss. (Genau so verhält es sich in einem zweiten von Schnabel in d. Ber. d. naturw. Ver. zu Innsbruck XI. [1880.] S. 32—59 veröffentlichten Falle.) Vf. weist daraufhin die von Herbert Spencer und Dubois-Reymond ausgesprochene Anschauung zurück, dass die Befähigung zur richtigen Deutung der Gesichtseindrücke mit dem Wachsthum des Gehirns zur rechten Zeit sich von selber einstelle, aber nicht durch Erfahrung erlernt werde.

Dufour (8) prüfte Individuen, welche kurze Zeit nach der Geburt erblindet waren, auf Druckphosphene. Er fand, dass sie diese durchaus nicht correct in die Aussenwelt projicirten. Die Fähigkeit correcter Localisation bez. Projection scheint ihm sonach durch Erfahrung erworben zu sein, nicht aber auf angeborenen Localzeichen zu beruhen.

Nach *v. Fleischl*'s (9) Versuchen kann eine directe Wahrnehmung der anatomischen Lage des gereizten Sinnesapparates, ein Organgefühl selbst bei sehr intensiven Reizen — für das Auge wenigstens — nicht zugegeben werden. Denn seine Versuche bewiesen unwiderleglich, dass wir keine Kenntniss davon haben, mit welchem unserer beiden Augen wir etwas sehen. Ja er ist sogar überzeugt, dass wir keine unmittelbare Kenntniss davon haben, ob wir monoculär oder binoculär sehen. — *Stricker* (10) sucht die gegentheilige Ansicht zu stützen durch eine Reihe neuer Versuche, wegen deren auf das Original verwiesen werden muss.

Jackson (11, 12) reproducirt, neben den beiden allbekannten Mittheilungen von Donders über Scheinbewegungen der Objecte bei pas-

siven oder unwillkürlichen Verschiebungen eines Bulbus, einen von ihm schon früher (Brain 1879) veröffentlichten Fall. Ein Mensch mit ruckweisen Zwangsbewegungen der Bulbi nach rechts behaftet sah die Objecte sich nach rechts bewegen. Diese Scheinbewegung musste also bezogen werden auf den (unbewussten) Rückgang der Bulbi in die Fixationsstellung.

Wenn Brewster bei Geisteskranken, welche spontane Gesichtshallucinationen hatten, den einen Augapfel passiv verschob, so sahen jene den eingebildeten Gegenstand doppelt. Dasselbe beobachteten Ball (Revue Scientif. 1880. p. 1034) und Despine (Théorie physiol. de l'hallucination. 1881. p. 8) an Hysterischen, welche spontane Gesichtshallucinationen hatten. *Féré* (13) gelang derselbe Versuch, unter Vorhaltung eines Prisma vor das eine Auge, auch bei Hysterischen, denen er eine beliebige Gesichtshallucination eingeredet hatte. Er studirte an diesen Kranken, mit denen er sich während der Katalepsie zu unterhalten vermochte, die Sache näher, fand nicht blos, dass die Stellung der Doppelbilder genau der Richtung des Prisma entsprach, sondern dass der imaginäre Gegenstand wirklich auch dann doppelt erschien, wenn sich den Augen der Kranken eine völlig gleichmässige, objectfreie Fläche oder Wand nahe gegenüber befand, Anzeichen aus Verdoppelung wirklicher Gegenstände also ausgeschlossen waren. War einseitige Amblyopie (Farbenamblyopie) auf Grundlage der Hysterie vorhanden, so erschien der imaginäre (farbige) Gegenstand niemals doppelt. F. zieht hieraus wie aus dem von ihm beobachteten Verhalten der Pupille bei der Gesichtshallucination (s. oben S. 382) den Schluss, dass die Hallucinationen sensorischen, nicht psychischen Ursprungs sind.

Adams (14) beschreibt einen Fall von einäugigem Doppelsehen nach Kopfverletzung. *Abercrombie* führt einen ähnlichen an, wo bei grossem Abscess im rechten Schläfenkeilbein- und Hinterhauptslappen neben rechtsseitiger Paralyse des Abducens und Neuritis optica Diplopie auch bei ausschliesslichem Gebrauche des rechten Auges vorhanden war. Noch interessanter sind die Fälle von *Ord*. Es hatte im einen Falle eine Embolie im Seitenventrikel, im anderen ein heftiger Sturz (mit Erhaltung des Lebens) Hemiplegie mit Lähmung des gleichseitigen Abducens und Diplopie auf jedem Auge einzeln, also Vierfachsehen mit beiden Augen veranlasst. Und zwar war im ersten Falle die monoculare Diplopie längere Zeit nur auf einem Auge vorhanden gewesen, ehe sie auch auf dem anderen sich zeigte. *Nettleship* beobachtete einäugige Diplopie beschränkt auf die untere Hälfte des Gesichtsfeldes.

Die optische Täuschung, welche *Charpentier* (16) beschreibt, ist folgende: Wenn man sich mit regelmässiger und hinreichend grosser Geschwindigkeit fortbewegt (im Wagen fährt) und rückwärts sitzend den Blick fest auf entfernte Gegenstände gerichtet hält, so scheinen

dieselben sich nicht zu entfernen und kleiner zu werden, sondern im Gegentheile sich allmählich zu vergrössern und gleichzeitig anzunähern. Für C. beginnt diese Täuschung schon bei 20 m. entfernten Gegenständen, wird aber jenseits dieser Grenze deutlicher. Das Umgekehrte tritt ein, wenn man, vorwärts sitzend, die in der Richtung der Bewegung befindlichen entfernten Gegenstände fest ins Auge fasst. C. erklärt dies folgendermaassen: Der Fall, dass wir uns mit rückwärts gewendetem Gesichte bewegen, sei ein so ausserordentlicher und seltener, dass wir dabei bezüglich der Schätzung der Entfernung und Annäherung ganz auf die Eindrücke unserer Augen angewiesen seien. Darnach müssten wir aber im ersteren Falle erwarten, die entfernten Gegenstände im Verhältniss zur Geschwindigkeit unserer eigenen Ortsbewegung kleiner werden zu sehen, wie wir dies für gewöhnlich an näheren Gegenständen, von denen wir uns mehr und mehr entfernen, beobachten. Weil aber der erwartete Effect nicht eintritt, so verfallen wir in die Täuschung des Gegentheils. Im zweiten Falle sei die Täuschung deshalb nicht so auffallend, weil uns dieser öfter vorkomme, also ein aus häufigerer Erfahrung abgeleitetes Urtheil uns die Gesichtseindrücke controliren hilft.

Tschermak (18) sucht eine Erklärung der von Plateau und Oppel beschriebenen Scheinbewegung, welche man an ruhenden Gegenständen gewahrt, nachdem man längere Zeit eine gleichmässige Bewegung angeschaut. Diese Scheinbewegung macht T. nicht den Eindruck einer wirklichen Verschiebung, sondern es gewinnt mehr den Anschein, als wenn ein nebeliger Ueberzug sich über die Gegenstände hin bewege. Dieselbe ist nicht gleichmässig, sondern sie verläuft periodisch, ruckweise mit Pausen. T.'s Erklärung lautet: Die Bewegung des Bildes auf der Retina bewirkt eine Ungleichmässigkeit der Erregung am vorderen und hinteren Rand des Bildes. Diese Ungleichmässigkeit verursacht eine Ungleichheit der Phasen des Nachbildes: vorn herrscht das positive Nachbild und der Contrast, hinten das negative Nachbild und die gleichartige Induction vor. In Folge dieser Ungleichmässigkeit kann die Inductionswelle blos rückwärts in der der vorhergehenden Bewegung des Netzhautbildes entgegengesetzten Richtung sich bewegen. Die Bewegung der Welle übertragen wir ins Gesichtsfeld als eine der beobachteten wirklichen Bewegung entgegengesetzte. Es gehört also das Phänomen in die Gruppe der Nachbilder und müsste eigentlich „umgekehrte Nachbewegung" heissen.

Plateau (19) ergänzt eine vorj. Mittheilung (diese Ber. II. S. 174). Unter Zuhilfenahme von Nachbildversuchen hatte sein Sohn die scheinbare Entfernung des Mondes auf 51 m. geschätzt. Um das dunkle Nachbild halb so gross zu sehen wie die Mondscheibe, musste er sich der Mauer, auf die er es projicirte, auf 23,5 m. nähern. Das Himmels-

gewölbe erschien dem Sohne bei Versuchen, wobei ein dunkles Nachbild erst auf den hellen Nachmittagshimmel, dann auf eine Mauer von bekannter Entfernung projicirt wurde, 29 m., dem Schwiegersohne Plateau's 30 m. entfernt.

Thirion (20) hat nach anderer Methode, indem er nämlich die scheinbare Grösse des Mondes aufzeichnen liess, 12 verschiedene Werthe von 19 bis 72 cm., im Mittel 32 cm. bekommen. Da der Mond unter einem Gesichtswinkel von 31′ erscheint, so berechnet T. die scheinbare mittlere Entfernung des Mondes gleich 35 m. Charpentier (s. oben S. 399. 4) hat nach derselben Berechnungsweise gar nur 12,9 m. gefunden.

6. *Hilfsmittel und Methoden.*

Photometrie.

1) *Weinhold, A. T.*, Physikalische Demonstrationen. Anleitung z. Experimentiren im Unterricht an Gymnasien, Real- und Gewerbschulen. Mit 4 lithogr. Taf. und gg. 50 Holzschn. Leipzig, Quandt & Händel. (Optik. S. 269—364 der 2. Lfg., 62 Holzschn.)

2) *Harcourt, Sugg, Keates, Methven,* On photometric standards. Chem. News. 44. 1147. p. 243 f.

3) *Ueber Lichtmessung.* Dingler's Journ. CCXL. 1/2. S. 124—129. (Uebersicht der Methoden.)

4) *Coglievina, D.*, Descrizione del fotometro centigrado. Atti della R. Acad. dei Lincei. (3) 1880. V. p. 229 f. Rivista Scientif. Industr. XXIII. (1881.) p. 49—56. (S. d. Berichte f. 1880. II. S. 179.)

5) *Weinhold, A. F.*, Die Messung der Lichtintensität in Graden. Zeitschr. f. Gasbel. 1881. 14 S. (Ein Apparat, der industriellen Zwecken angepasst ist.)

6) *Krüss, H.*, Zwei Sätze über das Bunsen'sche Photometer. Verh. d. naturw. Ver. zu Hamburg f. 1880. S. 71—80. Carl's Repertorium. XVIII. (1882.) 1. S. 54—61.

7) *Derselbe,* Photometer und Helligkeitsmessungen. Centralztg. f. Optik u. Mechanik. Nr. 1, 2, 3 nebst einem Nachtrag: „Das Centigradphotometer von D. Coglievina“, ebend. Nr. 10. S. 109 f.

8) *Becker, O.*, Ueber heterochrome Photometrie. Ber. üb. d. 13. Vers. d. ophthalm. Ges. zu Heidelberg. (Rostock 1881.) S. 167—172.

9) *Crova, A.*, Comparaison photométrique des sources lumineuses de teintes différentes. (Ac. d. scienc. 26 Sept.) Compt. rend. XCIII. 13. p. 512 f.

10) *Derselbe* und *Lagarde,* Détermination du pouvoir éclairant des radiations simples. (Ac. d. sc. 5 Déc.) Compt. rend. XCIII. 23. p. 959—961. In erweiterter Darstellung. Journ. de phys. (2) I. p. 162—169. (1882.)

11) *Macé, J. de Lépinay* et *W. Nicati,* Recherches sur la comparaison photométrique des diverses parties d'un même spectre. Ann. de Chimie et de Physique. (5) XXIII. (Nov. 1881.) p. 289—337.

12) *Brücke, E.*, Ueber einige Consequenzen dsr Young-Helmholtz'schen Theorie. 2. Abhandlg. Sitzungsber. d. Wiener k. Acad. d. Wiss. (13. Oct.) LXXXIV. C. p. 425—458.

Spectroscopie.

13) *Lippich, F.*, Ueber Lichtstärke der Spectralapparate. Centralztg. f. Optik u. Mechanik. II. 5 u. 6. S. 49 f. u. S. 61 f. (Referirt im Beibl. zu d. Ann. d. Phys. u. Chemie. V. 8. S. 585.)

14) *Crova,* Etude des aberrations des prismes et de leur influence sur les observations spectroscopiques. Ann. de Chim. et de Phys. (5) XXII. Avril—Mai. p. 513—543. (Referirt in Beibl. zu Wiedemann's Annalen. VI. 2. S. 92.)
15) *Derselbe,* Etude sur les spectrophotomètres. (Ac. d. scienc. 3 Janv.) Compt. rend. XCII. 1. p. 36 f.
16) *Zenger, K. W.,* Neues Spectroscop mit gerader Durchsicht. Zeitschr. f. Instrumentenkunde. I. 8. S. 263—266.
17) *Vogel, H. C.,* Vorrichtung zur Messung der Spectrallinien, besonders bei lichtschwachen Spectren. Ebend. 1. S. 20—22. (Mit Abbildgn.)
18) *Soward, A. W.,* Note on the recombination of the spectral colours by a second prism reversed. Chem. News. 44. p. 267 f.
19) *Stokes, G. G.,* On a simple Mode of Eliminating Errors of Adjustement in Delicate Observations of Compared Spectra. Ebend. 211. p. 470—473. (Febr. 24.)

Dioptrische und Katoptrische Hilfsmittel.

20) *Gariel,* Tableaux schématiques d'optique élémentaire. Compt. rend. du 6. congr. pér. intern. d'oftalmol. à Milan 1880. p. 258. (Bewegliche Modelle zur Demonstration der Brechungsgesetze vor einem Kreise von Zuhörern.)
21) *Govi, G.,* Sur l'inventeur des lunettes binoculaires. (Ac. d. scienc. 27 Sept. 1880.) Compt. rend. XCI. 13. p. 547 f.
22) *Derselbe,* Nuovo documento relativo alla invenzione dei cannocchiali binocoli. Con illustrazione. Bull. di Bibliogr. e di Storia delle Sc. matem. e fis. XIII. p. 471—480. (August 1880.) (Ac. d. scienc. 8 Août. 1881.) Compt. rend. XCIII. 6. p. 301.
23) *Favaro, A.,* Sulla invenzione dei connocchiali binoculari. Atti della R. Accad. delle Sc. Torino. XVI. (29 Mai.) 12 p.
24) *Tinter, W.,* Ueber die Fehler beim Einstellen des Fadenkreuzes in die Bildebene. Wiener Anzeiger. Nr. 28. S. 289.
25) *Gariel, C. M.,* La lentille à foyer variable du docteur Cusco. Journ. de phys. X. 1/2. (Janv. et Févr.) p. 76—79.
26) *Füchtbauer, E.,* Vervollkommneter Vorlesungsapparat für Spiegelung und Brechung. Carl's Repert. XVII. 2/3. S. 192—194. (Referat in Beibl. zu d. Ann. d. Physik u. Chemie. V. 4. S. 274.)
27) *Derselbe,* Ueber die Bilder sphärischer Spiegel. Blätter f. d. bayer. Realschulwesen I. (1880.) 4 S. Carl's Repert. XVII. 8. S. 571—578.
28) *Schröder, H.,* Ueber die Untersuchung optischer Flächen auf Gestaltfehler. Centralztg. f. Optik u. Mechanik. 1.

Augenuntersuchung im Allgemeinen.

29) *Sous, G.,* Traité d'optique considérée dans ses rapports avec d'examen de l'oeil. 2. édit. XVI. 512 p. Paris, O. Doin. 1881.
30) *Charpentier, A.,* Examen de la vision au point de la médecine générale. Bibliothèque biolog. internat. IV. 137 p. avec. 15 fig. d. le texte. Paris, Doin. (Kurze und leicht verständliche Uebersicht der augenärztlichen Methoden zur Untersuchung der einzelnen Functionen der Retina.)
31) *Carreras-Arago,* Examen y mejora de là vision. Barcelona 1881.
32) *Perez-Caballero,* La Oftalmometrologia, sus procedimientos y applicaciones. Revista esp. de oftalmol. Aug.—Octobre.



Ophthalmometrie. Ophthalmoscopie.

33) *Javal* et *Schiötz,* Un ophthalmomètre pratique. Transact. of the internat. med. Congress. VIII. session, London. Vol. III. p. 30. Ann. d'Oculist. LXXXVI. p. 5—21. (S. d. Ber. f. 1880. II. S. 182.)
34) *Placido, A.,* Nouvel instrument pour la recherche rapide des irregularités de courbure de la cornée: l'astigmatoscope explorateur. Periodico de Oftalm. prat., revista bimens. Lissabon, Sept.—Nov. 1880.
35) *Perrin,* 1. Ophthalmoscopie. 2. Optométrie. Dict. encycl. dirig. par Dechambre (2). Vol. XVI. 1 et 2.
36) *Schjötz,* Ophthalmométrie. Ibid. (2) XVI. 1. p, 75—82.
37) *Loiseau,* La question des optomètres. L'optomètre subjective, l'optométrie mixte et l'optométrie objective. Nouvel ophthalmoscope. Ann. d'Oculist. LXXXV. (12. sér. V.) Janv.—Févr. p. 5—37.
38) *Parent,* Grossissement de la loupe et des images ophthalmoscopiques. Rec. d'ophthalm. Juill. 1880. Optométrie ophthalmoscopique à l'image renversée. Ibid. III. 9. p. 544.
39) *Reid, Th.,* On the direct measurement of ophthalmoscopic objects. Brit. med. Journ. 1. p. 10. (Bekannte Messungsart im umgekehrten Bilde.)
40) *Ulrich, R.,* Das ophthalmoscopische Gesichtsfeld. Klin. Monatsbl. f. Augenh. XIX. S. 186—212. (Mit 1 lithogr. Taf.)
41) *Schultén, M. W. of,* Methode zur Untersuchung des Augengrundes unter starker Vergrösserung Finska läkaresällsk. handl. XXII. 5/6. p. 449. (1880.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. II. (1882.) S. 286—297.
42) *Schoeler,* Ein neues Refractions-Ophthalmoscop. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. V. 6. p. 574.
43) *Burgl, M.,* Patentbrillenbestimmer zur schnellen Ermittelung der passenden Brillennummer für Kurzsichtige und Weitsichtige. 8°. 11 S. Passau, Bucher. 1880.
44) *Bayer,* Die Untersuchung der Thiere mit dem Augenspiegel. Oesterr. Vjschr. f. Veterinärk. Bd. 55. S. 77 ff.
45) *Föringer, E.,* Die Ophthalmoscopie in der Veterinärmedicin. Vortr. f. Thierärzte, redig. v. Prof. Siedamgrotzky. Heft 4.

Sehschärfe. Farbensinn.

46) *Albini, G.,* Tavole par le prove ottiche in oculistica, precedute da alcune riflessioni sulle scale tipografiche. Napoli, Enrico Detken.
47) *Burgl, M.,* Ueber Sehschärfebestimmung bei der Rekrutirung. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 7. S. 148—163. (Angabe eines neuen, indessen nicht fehlerfreien Optometers.)
48) *Parinaud,* Détermination numérique de l'acuité visuelle pour les couleurs et la lumière. — Chromoptomètre. Ann. d'Oculist. XXXV. (12. s. V.) p. 113—134. (Mars, Avril.)
49) *Maréchal,* Appareil pour la détermination de l'acuité visuelle et de la vision des couleurs. Compt. rend. du 6. congr. périod. internat. d'ophthalm. à Milan. 1880. p. 244.
50) *Gillet de Grandmont,* Sur un procédé experimental pour la détermination de la sensibilité de la rétine aux impressions lumineuses colorées. (Ac. d. sc. 23 Mai.) Compt. rend. XCII. 21. p. 1189 f. Gaz. méd. de Paris. 23. p. 329. France méd. 64. Journ. de thérapeut. 11.
51) *Szilágyi,* Ueber monoculares Mischen der Farben. Centralbl. f. d. med. Wiss. 28. S. 513.

52) *Donders, F. C.*, Over spectroscopen en spectroscopisch onderzoek, tot bepaling van den kleurzin. K. Acad. vau Wetensch. 26. Febr. 3 S. Deutsch in: Klin. Monatsbl. f. Augenh. XIX. Mai. S. 181—185.

53) *Derselbe*, Ueber Farbensysteme. S. oben S. 400. Nr. 23.

54) *Glan, P.*, Ophthalmospectroscop. Ber. üb. d. wiss. Instrumente auf d. Berliner Ausstellung im J. 1879. S. 304 f.

55) *Derselbe*, Ueber Apparate zur Untersuchung der Farbenempfindungen. Arch. f. d. ges. Physiol. XXIV. 5. S. 307—328.

56) *Rothe, R.* (Mechaniker des physiol. Instituts zu Prag), Farbenkreisel nebst Musterkarte der farbigen Papierscheiben zu Gleichungen. Fliegendes Blatt. Auch Ann. d'Oculist. LXXXV. (12. s. V.) p. 181. (Mars, Avril.)

57) *Kuhnt*, Empfehlung des vorstehenden Rothe'schen Kreisels. Centralbl. f. pr. Augenh. V. S. 93 f. (März.)

58) *Keersmaecker*, Diagnostic du daltonisme par la méthode dite des laines colorées. Revue d'oculist. du sud-ouest 5. p. 97.

59) *Stilling, J.*, Simultancontrast bei Farbenprüfungen. Centralbl. f. pr. Augenh. V. S. 129—131. (Mai.)

60) *Pflüger, E.*, Zur Diagnose der Farbenblindheit. Ebend. S. 206. (Juli.)

61) *Cohn, H.*, Ueber die schnellste, einfachste und zuverlässigste Methode zur Entdeckung der Farbenblindheit. Berliner klin. Wochenschr. 19. Breslauer. ärztl. Zeitschr. III. 17. S. 200.

62) *Derselbe*, Neue Prüfung des Farbensinnes mit pseudo-isochromatischen Tafeln. Centralbl. f. pr. Augenh. V. S. 372—378. (Dec.)

63) *Schenkl*, Die Behelfe zur Diagnose der Roth-Grünblindheit. Prager med. Wschr. Nr. 19—27.

64) *Kolbe, B.*, Beschreibung eines Farbenmessers zur numerischen Bestimmung von Pigmentfarben und zur graduellen Abschätzung der Farbenblindheit. St. Petersb. med. Wochr. 18. S. 154.

65) *Derselbe*, Farben-Sättigungstafeln zur graduellen Abschätzung der Farbenblindheit. Mit deutsch-russisch-franz. Text. Petersburg, Oskar Kranz. Leipzig, E. F. Steinacker.

66) *Derselbe*, Ueber die zweckmässigsten Methoden zur Massenprüfung des Farbensinnes. Centralbl. f. pr. Augenh. V. (Dec.) S. 368—372.

67) *Bull, O.*, A new method of examining and numerically expressing the colour perception. Transact. of the Intern. Med. Congr. London. Vol. III. p. 49.

68) *Badal*, Echiquier pour l'examen de la vision des couleurs. Le Sud-Ouest médical. Janv.

69) Ophthalmic Test Types and Colour Blindness Tests. W. Wood and Co. New-York 1880.

70) *Critchett, A.*, Chart for measuring the field of vision. Brit. med. Journ. Jan. 1. p. 9. (Allgemein schon in Gebrauch.)

71) *Stevens*, Description of a registering Perimeter. Transact. of the intern. med. Congr. London. Vol. III. p. 123.

72) *Mc Hardy*, An improved self-registering perimeter. (With an illustr.) (Ophthalm. soc. of the united Kingdom.) Ophthalmic Review. I. 5. p. 107. The Lancet 1882. I. No. 4.

73) *Browning, W.*, Binoculares Ophthalmotrop. Arch. f. Augenh. XI. 1. S. 69. (Erlaubt die Demonstration der Gesetze von Listing und Donders für alle Stellungen des Augenpaares.)

74) *Stevens, W. L. C.*, The stereoscope, and vision by optic divergence. Silliman Journ. (3) XXI. 132. p. 443—456.

75) *Hirschberg, J.*, On the quantitative analysis of diplopic strabismus. Brit. med. Journ. Jan. 1. p. 5. Deutsch (übers. von F. Krause) im Centralbl. f. pr. Augenh. V. Jan., Febr., April.
76) *Derselbe*, Genauere Messung der paralytischen Diplopie. Berl. klin. Wochenschr. 8. Arch. f. Psych. XII. 2. Campimetrie. Binocul. und stereoscop. Sehen.
77) *Landolt, E.*, Une modification de mon télémètre. Arch. d'ophthalm. franç. I. 3. p. 212—220.
78) *Derselbe*, Un télémètre. Avec 8 fig. Ann. d'Oculist. LXXXV. p. 77—83. (Wiederabdruck aus dem Arch. d'ophthalm. franç. I. 1. mit einem Zusatz des Autors, betr. die in vorstehender Nr. gegebene Verbesserung.)
79) *Sommel, E.*, Einfaches Verfahren, die stroboscopischen Erscheinungen für viele gleichzeitig sichtbar zu machen. Carl's Repert. XVII. 7. S. 463.

Photometrie.

Die Prüfungen der dafür eingesetzten Commission, *H. H. Harcourt* u. s. w. (2) ergaben, dass Normalkerzen, wegen Ungleichartigkeit der Dochte, keineswegs gleiches Licht liefern, dagegen Harcourt's Normalgas (d. Ber. f. 1877. S. 195) wirklich constante Helligkeit verbürgt.

Krüss (6) schliesst sich dem Widerspruche Rüdorff's (1874) an gegen Bohn's vielfach wiedergedruckten Satz, dass der Fettfleck des Bunsen'schen Photometers, von beiden Seiten gesehen, hell auf dunklem Grund erscheine, wenn der Schirm genau in der Mitte zwischen zwei gleichen Lichtquellen steht. Nicht nur die Berechnung, wie K. zeigt, sondern auch der Versuch beweist jeder Zeit das Gegentheil. Der zweite Satz des Vf. — die Verallgemeinerung eines von Rüdorff dargelegten Theorems — gilt der Relation zwischen dem Verhältniss der Intensitäten i_1 und i_2 beider Lichtquellen und jenen Entfernungen E_1 und E_2 derselben vom Schirme, bei welchen der Fettfleck links, sowie den Entfernungen E_1' und E_2', bei denen er rechts verschwindet. K. gibt dafür die Gleichung:

$$\frac{i_1}{i_2} = \sqrt{\frac{E_1^2}{E_2^2} \cdot \frac{E_1'^2}{E_2'^2}}.$$

Becker's (8) Vorrichtung zur Herstellung farbiger Schatten lässt sich auch als Photometer benutzen. Sie besteht aus zwei in den Läden zweier benachbarten Fenster angebrachten quadratischen Ausschnitten, die durch Mattglas geschlossen sind. Setzt man nun in einen derselben ein gefärbtes Glas ein und entwirft auf einer gegenüberstehenden weissen Tafel von einem davorgehaltenen Stäbchen zwei Schatten, so lässt sich leicht das durch das weisse Quadrat einfallende Licht durch vorgelegte Blättchen von feinem weissen Seidenpapier so weit abdämpfen, dass beide Schatten gleich hell werden. — Jeder solcher Ausschnitt aber kann, wenn er durch schneidenartige Schieber mit dreieckigen Ausschnitten, welche zusammen ein Quadrat bilden, beliebig zu verkleinern und zu vergrössern ist, als Lichtsinnmesser dienen, analog dem

Förster'schen, aber grössten Maassstabes (wie dies Mauthner bereits vorgeschlagen). Man blickt nicht hinein, wie dort, sondern befindet sich selbst darin: die Grösse des Ausschnittes, bei welcher immer eine bestimmte Schriftprobe gelesen, eine bestimmte Farbe erkannt wird, gibt ein relatives Maass der Lichtempfindlichkeit, wenn der Untersuchende seine eigene gleichzeitig prüft.

Der Aufsatz von *Brücke* (12) behandelt die Frage der heterochromen Photometrie. Die ersten Bestimmungen der relativen Helligkeiten verschiedener Theile des Spectrums von Frauenhofer ergeben ausserordentlich schwankende Werthe; Vierordt's Methode wiederum ist zu einer Prüfung der letzteren nicht verwerthbar; noch weniger die von Macé und Nicati (1880). Die Methode Dove's erkennt B. als im Princip sehr zweckmässig an, aber die Anwendung des Microscops dabei ist schädlich, gleichzeitig auch völlig unnöthig. — B. gibt aber eine einfache Methode an, um beliebig viele Pigmente für praktische Zwecke hinsichtlich ihrer Helligkeit graduell bestimmen zu können. Sie beruht auf der Thatsache, dass die Unterscheidbarkeit farbiger Objecte sinkt mit den Helligkeitsdifferenzen und, wenn letztere beseitigt werden, den Grenzwerth erreicht. B. hat sich eine Helligkeitstafel mit Tusche so abtönen lassen, dass zwischen dem einen schwarzen und dem anderen weissen Ende die verschiedenen Abstufungen des Grau im continuirlichen Uebergange sich befinden. In Stücke farbiger Papiere oder Stoffe schneidet man nun kleine Fenster von verschiedener Gestalt und presst jene dann mittels einer farblosen Glasplatte fest auf die Tafel an. Diejenige Stelle der Tafel, für welche der Abstand, von welchem aus die Fenster ununterscheidbar werden, am kleinsten wird, zeigt ein Grau von gleicher Helligkeit wie die Farbe. — Dies Verhältniss ist natürlich immer nur für eine gegebene Beleuchtung gültig. — B. hält die Vervielfältigung dieser Helligkeitstafel als Hilfsmittel für Zeichner und Kupferstecher, zur farblosen Wiedergabe von Gemälden, für angezeigt.

B. hat auch zwei verschiedenfarbige und mit Fenstern versehene Flächen unmittelbar neben einander gegen die Helligkeitstafel befestigt und dann durch ein doppelbrechendes Prisma betrachtet. Dabei fand er (für mittlere Helligkeitsgrade) den Satz durchaus gültig, dass die Helligkeit der Mischfarbe immer zwischen den Helligkeiten der beiden Componenten steht, bez. bei gleicher Helligkeit derselben ebenso gross ist. Wenn man also zwei Farben hat, die für irgend einen praktischen Zweck als gleich hell zu betrachten sind, so kann man mittels des Farbenkreisels aus ihnen eine grosse Reihe von Mischtönen erzeugen, die alle für denselben Zweck als gleich hell zu betrachten sind.

Für manche Zwecke erscheint es unerlässlich, eine nach dem Lambert'schen Princip abstufbare gleichbleibende Lichtquelle zu besitzen. B. gibt hierfür die Construction eines Photometers, welches

geeignet ist, die Helligkeiten zu messen, welche verschiedene Farben bei verschiedener (Tages- und künstlicher) Beleuchtung zeigen, oder welche durch verschiedene farbige Lichtquellen erzeugt werden. Nach einigen Bemerkungen über Prüfung farbiger Gläser schliesst B. mit der Frage: Wie soll man in Zukunft die relativen Helligkeiten der verschiedenen Theile des Spectrums bestimmen? Er gibt den Rath, das zu messende Licht und das Vergleichslicht, im Gegensatz zu Frauenhofer, in verhältnissmässig kleinen Arealen zwischen einander zu vertheilen und dann den Punkt der geringsten Unterscheidbarkeit aufzusuchen; speciell das ganze Sehfeld mit dem Vergleichslichte zu beleuchten und das zu messende Licht nur in zwei schmalen, den Frauenhofern Spectrallinien parallelen Streifen erscheinen zu lassen.

Crova (9) hat eine Vorrichtung ersonnen, um bei der photometrischen Vergleichung zweier wesentlich verschiedenartiger Lichtquellen die Schwierigkeit zu umgehen, welche aus der verschiedenen Färbung der Lichtquellen entspringt. Im elektrischen Lichte z. B. überwiegen bei gleicher mittlerer Helligkeit, im Vergleiche zur Carcel'schen Normallampe, die Strahlen grösserer Brechbarkeit wesentlich; für die Strahlen geringerer Brechbarkeit ist es umgekehrt. Es gibt aber eine einfache bestimmte Strahlengattung, deren Wellenlänge von der Natur der zwei verglichenen Lichter abhängt, welche in beiden in gleichem Maasse vertreten ist, sofern die mittlere Helligkeit beider die gleiche ist. Kennt man diese Strahlengattung genau, so braucht man nur den Quotienten der Intensitäten dieser Gattung in beiden Spectren zu ermitteln: er gibt das richtige Verhältniss der Gesammthelligkeiten. — Mit einer für praktische Zwecke ausreichenden Genauigkeit erreicht C. dieses Ziel, indem er den Schirm eines Foucault'schen Photometers durch ein kleines Fernrohr betrachtet, in welchem sich zwischen zwei Nicol'schen Prismen eine Quarzplatte befindet (von Dubosq gefertigt). Die Dicke der letzteren beträgt 9 mm., wodurch die Enden der beiden Vergleichsspectren durch die entsprechenden zwei breiten Interferenzstreifen gänzlich ausgelöscht, alle übrigen Strahlengattungen aber, von den Endtheilen bis gegen die Mitte der Spectra in allmählich abnehmendem Maasse abgeschwächt werden, während eine einzige bestimmte Strahlengattung mit ungeminderter Intensität durchgeht. Verschiebungen des zweiten Nicols geben zu einem Lagewechsel der beiden Streifen Veranlassung, ohne dass jene einfache Strahlengattung eine Intensitätsverminderung zeigt.

Dioptrische Hilfsmittel.

Gariel (20) gibt bewegliche Modelle, bestimmt zur Demonstration der Brechungsgesetze vor einer grösseren Zuhörerschaft.

Govi (21, 22) schreibt die Erfindung der binocularen („Galilei'-

schen“) Fernröhre dem Pariser Optiker D. Chorez (um 1625) zu. Galilei gebühre nur das Verdienst der Construction des zusammengesetzten Fernrohrs, welches man heutzutage vielfach als „Brücke'sche Lupe“ anwendet. Galilei bediente sich derselben schon 1610. — Nach *Favaro* (23) ist dagegen dem Neapolitaner Otturio Pisani die Entdeckung zuzuschreiben, von welcher derselbe im Jahre 1613 brieflich Galilei und Keppler in Kenntniss gesetzt hat.

Ophthalmometrie. Ophthalmoscopie.

Das von *Sous* (29) construirte und ausführlich beschriebene „neue“ Optometer (vgl. des Vfs. Mittheilung im vorj. Ber. S. 180. Nr. 30) ist eine Modification des Badal'schen (Burow'schen) Instrumentes. — Zwei in dieser Auflage neu hinzugekommene Kapitel behandeln: die Brechung des Lichtes durch mehrgliedrige Systeme und die phakometrischen Methoden. S. gibt auch hier ein neues Instrument, welches er Optophakometer nennt.

Placido (34) verwendet zur Entdeckung wie zur Demonstration des Hornhautastigmatismus eine Scheibe, worauf concentrische Kreise gemalt sind. Im Hornhautspiegelbild erleidet die Kreisfigur sehr merkliche Formänderungen, wo immer auch nur geringer Astigmatismus vorhanden ist. (Dieses „Astigmatoscop“ ist seitdem mehrfach auch von anderer Seite beschrieben und empfohlen worden.)

Ulrich (40) kommt für die beiden Methoden der ophthalmoscopischen Untersuchung, im aufrechten wie im umgekehrten Bilde, zu dem Schluss, dass das beste Mittel zur Vergrösserung des beleuchteten Terrains im Augenhintergrunde in der Verbreiterung der Lichtquelle besteht.

af Schultén (41) erreicht eine 25—50malige Vergrösserung des umgekehrten Augenspiegelbildes unter Anwendung eines Sammelspiegels statt der biconvexen Linse. Dieser von einem Stativ getragene, um zwei Axen bewegliche Spiegel wird von dem durchbohrten, 10 cm. grossen Beleuchtungsspiegel in jener Entfernung aufgestellt, in welcher der Beobachter gut für das Luftbild accomodiren kann. Das narkotisirte Thier (am sichersten Kaninchen) wird dann in solche Entfernung vom Sammelspiegel gebracht, dass das Bild des centralen Loches des Beleuchtungsspiegels sich auf der Cornea des beobachteten Auges möglichst scharf abzeichnet. Die Brennweite der von S. benutzten Spiegel betrug 15—20 cm. Lampe und Reflector werden so hoch gestellt, dass das Licht über dem Thiere, welches sich dicht am Beobachter befindet, zum Sammelspiegel geworfen wird. Für Messungen wird dem Luftbilde so nahe wie möglich ein Glas- oder Schraubenmikrometer aufgestellt.

Farbensinnprüfung.

Gillet de Grandmont (50) will zur Diagnose der Farbensinnstörungen den successiven Contrast verwendet wissen. Sein „Chromatroposcop" ist nichts Anderes als eine schwarze Scheibe mit Oeffnungen, hinter denen man nach Willkür farbige und weisse Flächen einstellen kann. Nach anhaltender Fixation einer farbigen Fläche wird diese plötzlich durch eine weisse ersetzt, auf der die Complementärfarbe erscheinen soll.

Donders (53, S. 156 f. u. S. 190) hat einen Farbenkreis hergestellt, der dem Chevreul's gegenüber wesentliche Vorzüge hat. D. suchte die frischesten Tinten von Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau und Purpur heraus und stellte durch Mengung oder Deckung mit Lackfarbe die Uebergangstinten, als die kleinsten eben noch merkbaren Unterschiede, rein empirisch dar, — im Ganzen 100. Es fügt sich nun aber sehr glücklich, dass in dem so gefundenen Farbenkreis, bei gleichen Unterschieden zwischen den aneinander grenzenden Tinten, die Complementärfarben überall nahezu diametral gegenüberstehen. — Von einem Roth- und einem Grünblinden liess er eine Copie dieses Farbenkreises herstellen. Dieselben brauchten dazu nur Neapelgelb und Kobaltblau, aber die beiden Copien differiren doch unter einander sehr. Das hellste Gelb und das hellste Blau sind vollkommen identisch mit den entsprechenden Tinten des Originals; aber von Gelb nach der Seite des Roth gehend, erhält der Rothblinde viel schneller Dunkeltöne, der Grünblinde dagegen schneller nach der Seite des Grün, und für Beide findet das Umgekehrte statt, wenn vom Blau ausgegangen wird.

Glan (54, 55) hat einen Apparat construirt, mit dem man jede Spectralfarbe leicht mit jeder anderen, unmittelbar neben einander, vergleichen und die verglichenen Farben messbar angeben kann, ferner ihr Helligkeitsverhältniss beliebig ändern und dies Verhältniss messbar angeben kann, ohne zugleich den Farbenton zu ändern; dann jede Spectralfarbe mit Weiss vergleichen und beide in ihrer Helligkeit zu einander messbar ändern kann, endlich je zwei Spectralfarben in jedem Verhältniss zu einander mischen und mit Weiss oder einer anderen Farbe vergleichen kann. Der Apparat gestattet somit die Untersuchung der Farbenempfindungen in ihrem ganzen Umfange und vor Allem eine Erweiterung der bisherigen Art der Untersuchung dahin, dass er erlaubt, die Unterschiede der Farbenempfindung quantitativ anzugeben, sowohl in Bezug auf die Farbe als auch auf die Helligkeit der als gleich angesehenen Farben. Die Einrichtung des Apparates ist nicht in Kürze zu beschreiben, daher wir bezüglich der Einzelheiten auf das Original hinweisen müssen. — Der Vf. (54) fügt dann noch die Beschreibung eines zweiten Apparates hinzu, der dazu bestimmt ist, einige Haupterscheinungen der Lehre von den Farbenempfindungen in Vorlesungen leicht zeigen zu können, so die Mischfarben aus je zwei Spectralfarben,

besonders die wichtige Thatsache, dass spectrales Gelb und Blau gemischt Weiss geben, dass sich der Farbenton auch homogener Spectralfarben mit der Helligkeit ändert, und endlich, dass sich das Helligkeitsverhältniss zweier verschiedener Farben mit der absoluten Helligkeit ändert. (Alle diese Thatsachen lassen sich mit dem ersten Apparate gleichfalls und meist besser zeigen.)

v. Frey und *v. Kries* (s. oben S. 400. 14) besprechen anhangsweise die von Donders und von Glan angegebenen (vorstehend besprochenen) Apparate. Sie räumen diesen letzteren den Vorzug der Bequemlichkeit vor ihrem eigenen, etwas complicirteren Apparate ein, führen aber eine grössere Zahl nicht unerheblicher Nachtheile an, die jenen eigen.

Mauthner (s. oben S. 400. 26) verwirft die von Stilling empfohlene Methode der farbigen Schatten zur Diagnose der Farbenblindheit. Auf die Vertheidigung *Stilling*'s (59) antwortet *Mauthner* (s. oben S. 402. 67) in einer zweiten Mittheilung, in welcher er von sämmtlichen Behelfen zur Entdeckung Farbenblinder einzig die pseudo-isochromatischen Proben unbedingt gelten lässt. Von diesen ist die Wollprobentafel Daae's die practisch werthvollste. Denn die von M. selbst angegebenen Pulverproben — im Princip jedenfalls das Vollkommenste — entziehen sich einer genauen Controle der leider überaus schwierigen Herstellung. Auch das Problem der pseudo-isochromatischen Buchstaben Stilling's scheint M. practisch unlösbar, wie dies auch die neue Ausgabe derselben, und namentlich die von *Cohn* (61) so sehr gepriesene Tafel II beweise, deren Entzifferung auch für Farbennormale höchst schwierig werde. *Cohn* (62) polemisirt gegen diesen Ausspruch.

In ähnlichem Sinne wie Mauthner spricht sich *Schenkl* (63) aus. Für Practiker sei am meisten die Holmgren'sche Wollprobe und, in Verbindung mit dieser, der Florpapierversuch (Pflüger's Tafeln) zu empfehlen. Ganz sichere Resultate liefern nur die pseudo-isochromatischen Proben, vor allen Mauthner's Pulverproben; aber auch Donder's Wollmuster in Mauthner's Anordnung und — für sehr intelligente — Daae's Wolltafel, nicht aber Stilling's (oder Cohn's gestickte) Buchstaben.

Collard (s. oben S. 401. 40) hält Stilling's Buchstaben (nicht jedoch die genannte Tafel II, welche die Anforderungen zu hoch stelle) nebst Donders' pseudo-isochromatischen Wollmuster für den schnellsten und sichersten Behelf. Dabei wird allerdings die Unerlässlichkeit der quantitativen Methode besonders betont.

Kolbe's (64—66) „Farbenmesser" bietet einzelne Farben in stetig zunehmendem Sättigungsgrade dar. Der Untersucher sitzt in 1 m. Entfernung einem Schirm gegenüber, mit schmalem Ausschnitt, durch den er ein Stück eines rotirenden Cylinders (oder „Kegelstumpfes") erblickt. Die Oberfläche des letzteren weist eine grössere Anzahl abwechselnd nach oben und nach unten gerichteter gleicher Dreiecke auf, von denen

die einen neutralgrau (zur Hälfte weiss, zur Hälfte schwarz), die anderen in möglichst gesättigtem Tone einfarbig sind. Jener Ausschnitt ist in der ganzen Höhe der Cylinderaxe verschieblich, die Farbensättigung steigt proportional zur Annäherung derselben an die Basis der Farbendreiecke. Eine (10 oder 100 theilige) Skala gibt die Grade der Farbensättigung an. Die Empfindlichkeit des Untersuchten ist der letzteren umgekehrt proportional. Denselben Apparat benutzt Vf., um bestimmte Uebergangstöne zwischen zwei Farben herzustellen bez. sie zur Prüfung zu verwenden. — Um aber auch bei Massenuntersuchungen mit annähernder Genauigkeit den Grad der Farbenschwäche abschätzen zu können, hat K. sich eine „Farbensättigungstafel" herstellen lassen, analog der oben besprochenen Helligkeitstafel Brücke's. In 15 mm. breiten parallelen Streifen sind die Farben roth, orange, gelb, grün, blau, violett und purpur (in absichtlich veränderter Anordnung) nebst Weiss und Schwarz in allen Sättigungsstufen von der absoluten Reinheit bis zum neutralen Grau angebracht. Eine Hülle davon hat einen beliebig verschiebbaren Ausschnitt von 15 mm. Seite, durch den man jede Schattirung jedes beliebigen Streifens sichtbar machen kann.

Bull (67) hat Buchstaben in 10, mittels der rotirenden Scheibe genau abgestuften Schattirungen von Grau hergestellt, welche, auf mattschwarzem Grunde angebracht, den Lichtsinn numerisch bestimmen lassen. Ebenso hat er die vier Principalfarben mittels der Maxwell'schen Methode in neun verschiedenen, zusehends weisslicher werdenden Nüancen hergestellt, und misst damit die Grade der Farbenschwäche. Die Ergebnisse des Vfs. hinsichtlich der Licht- und Farbenempfindlichkeit der normalen Retina bestätigen lediglich, was von vielen Untersuchern vor ihm gefunden ist, haben überhaupt, wie alle mit Pigmenten angestellten Untersuchungen, nur bedingten Werth.

Register zur zweiten Abtheilung.

Physiologie.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.





